

नवाण अने नवाणना पाणीनो उपयोग करवानां साधन



પ્રગટ કર્તા,

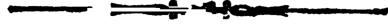
દુલેરાય છોટાલાલ અંજારીઆ

એ. એમ. એ. સી. ઈ. એમ. વી. સી.



કિંમત રૂ. ૧—૬—૦.

नवाण अने वाणना पाणीनो
पयाग क वानां साधन.



રચી છપાવી પ્રગટ કર્ત્તા

દુલેરાય છોટાલાલ અંજારીઆ જામનગરવાળા.

જી. એમ. એ. સી. જી. એમ. વી. સી.

•આસીસ્ટંટ રેવીન્યુ કારભારી તથા એગ્રીકલ્ચરલ ઓફીસર લીંબડી સ્ટેટ—
અને ખેતીવાડી વિજ્ઞાનના અધીપતી તથા બીજા અગ્યાર
ખેતીવાડીનાં પુસ્તકોના કર્ત્તા ને રાજકોટ રાજકુમાર
કોલેજના એગ્રીકલ્ચરલ લેકચરર.—લીંબડી.





આવૃત્તિ પહેલી પ્રત ૧૦૦૦



સવંત ૧૯૭૧. સન ૧૯૧૫



કિંમત રૂ. ૧—૮—૦

અમદાવાદ

ટંકશાળમાં ધી અમદાવાદ યુનિયન પ્રિન્ટીંગ પ્રેસ કંપની લીમીટેડમાં
મોતીલાલ શામળદાસે છાપ્યું.

અર્પણ પત્રીકા.

શ્રીમંત મેહેરબાન નેકનામદાર મહા માંગલ્ય સ્વરૂપ મહારાણા શ્રી, દોલતસિંહજી બહાદુર, સ્વસ્થાન લીબડી–ઠાકોર સાહેબ

ની હજુરમાં

પરમાત્માએ ગિતાજીમા જે જે શુભ ગુણો દૈવી અંશવાળા અવતારી પુરૂષોમા ગણાવ્યા છે તે તે સર્વ ગુણોથી આપ સાહેબ અલંકૃત છો એટલે તેનુ વર્ણન કરવુ એ સોનાને ઢોળ ચઢાવવા જેવુ છે.

દુનિઆંનો મૂળ ખેતીવાડીનો ધંધો છે તે ધંધો કરનારા રાજ્યના હાથ પગ ખેડુતો ઉપર આપની અગાધ કૃપા દૃષ્ટી છે તેમની શારિરીક, માનસીક, ધાર્મીક ઉદ્યોગીય આબાદી જે રીતે થાય તે કરવા આપનો પ્રયાસ જારી છે. આપની પ્રજાનો જણુ બચો કેળવાયેલ થાય તે માટે ફરજીયાત કેળવણીનું ધોરણ દાખલ કર્યું છે. ઉંચી કેળવણી પણ આપ મફત આપો છો ને ભણાવો છો વેપાર વધારવાના સુલભ રસ્તાઓ લેતા જાઓ છો દેશની ઠંડી હવા રાખી જમીનની ભીનાશ જાળવી રાખનારને ફળદ્રુપતા વધારનાર વૃક્ષોની ઝાડી કે જંગલ વધારવા આપે પ્રયાસ શરૂ કર્યો છે, ફળ ઝાડ ઉંચી જાતના વવરાવી તે પ્રમાણે ખેડુત વર્ગ પણ કરે એ માટે પ્લાન ટેશનો કરવાનું શરૂ છે અનાથના નાથ બન્યા છો ને માબાપ વગરના ગરીબ ને પાગલા લુલાને પણ નીભાવો છો. કામ ક્રોધ લોભ મોહ મત્સરને આપે આધીન રાખ્યા છે અને ધીરવીર ગંભીર ધર્મ ધુરંધર ગૌ બ્રાહ્મણ પ્રતીપાળ નરેશ આપ છો. અને ઝાલાવાડ કે જ્યા પાણીની ખેંચ છે તેમા પણ લીંબડીમા તો પાણી વગર હેરાનગતી હતી ત્યા વોટરવર્ક કરી પાણી પાણી કરી આપ્યુ છે તેવા પાણીદાર દાનવીર રાજ રત્ન આપ નામદાર સાહેબને આ મારી કૃતિનું પાણી અને પાણીની શોધ ને નવાણુમાથી પાણી લેવાનાં સાધનનું ૧૧ મુ પુસ્તક આપના ચરણકમળમાં સ્નેહપૂર્વક દંડવત્ નમસ્કાર સાથે અર્પણ કરૂં છુ તે સ્વિકારવા નમ્ર અરજ છે.

હુ છુ આપનો જીદગી પર્યંતનો આભારી દાસ,

ડી. સી. અજારીયા.

પ્રસ્તાવના.

અમારી કૃતિનુ આ અગ્યારમુ પુસ્તક આપના હસ્તકમળમાં મુકવામા આવે છે તે પાણી અને તેની શોધ અને તે વાપરવાના સાધન વિષેનુ છે

દુનિયામા પાણી એ અગત્યની વસ્તુ છે હવા પાણી અને ખોરાક આ ત્રણ વસ્તુ મનુષ્ય, પશુ, પક્ષી, કીટ, પતગ અને વનસ્પતિનુ જીવન જાળવી રાખવાને બહુજ જરૂરનાં છે. પાણીને આપણા શાસ્ત્રમાં અગ્નિની માફક પવિત્ર ગણ્યુ છે. જળદેવ મનાય છે તેની પુજા થાય છે ગગાજી, જમુનાજી, નર્મદાજી, સરસ્વતી વગેરે ઘણા પાણી સમાવનારી નદીઓ પવિત્ર ગણાય છે અને આપણા પાપને એટલે મેલને સાફ કરનારી છે. આપણુના ઘરસંસારના દરેક કાર્ય પાણી ઉપર અવલબી રહ્યા છે. પાણી હોય તોજ આપણે તરસથી બચીએ. પાણી હોય તોજ જાનવરો પીને જીવી શકે, પાણી હોય તોજ ઝાડ બીડની વૃદ્ધિ થાય પાણી હોય તોજ ખેડુતો ખેતરમા તુલ ઉછેરી શકે. પાણી હોય તોજ માળી બાગ બગીચામા ફુલ, ફળ, ઝાડની શોભા બતાવી શકે અને પાણી ન હોય તો બધુ શબવત થઇ જાય. ચૈતન્ય રહીત બાસે આ પાણી પૃથ્વી ઉપરથી સમુદ્ર, તળાવ, વનસ્પતિ, ભીનાશવાળી જગાઓમાથી વરાળ રૂપે અધર ચડે છે ને વાદળા તેમાંથી બંધાય છે અને ચોમાસામા એજ પાણી વરસાદ રૂપે વરસે છે. આ પાણી જ્યારે પૃથ્વી ઉપર પડે છે ત્યારે વહેવા માડે છે અને નદીઓ દ્વારા સમુદ્રને મળે છે. ડોળુ પાણી દેખાય છે તે માટી વગેરે મેલને લઇને છે આ ડોળ કે મેલ જમીન કે ખેતર ને ફળદ્રુપ કરવામાં પેહેલો નબર ગણાય છે. પણ ધોધ બંધ પાણી વરસવાથી ખેતરો ઉપરથી માટી ધોઇને પાણી ચાલતું થઇ જાય છે ને અમુલ્ય એવો કાપ તાણી જાય છે. શેરડી, આદુ, હળદર પેદા કરનારા ખેતરોનો કસ દરિયામા ભેળો કરે છે જે લાખો રૂપિયા ખરચતા પાછો લાવી શકાતો નથી. આ પાણી જેમ દરિયામા જાય છે તેમ કેટલુક જમીનની અંદર ઉતરી

જાય છે અને જમીનના ઉડા પડોમા જ્યા તેને જવાનો રસ્તો હોતો નથી ત્યા અટકી પડે છે તે પાણી કુવા કરીને કે સારડી નાખીને ઉપયોગમા લેવાય છે. વહેતા પાણી તળાવ કરી ઉપયોગમા લેવામાં આવે છે એટલે જ્યા સમજુ ને બુદ્ધિવત લોકો છે ત્યા વરસાદના પાણીનો જરા જેટલો ભાગ પણ સમુદ્રમા જવા દેતા નથી કારણ પાણી એવી અમુલ્ય વસ્તુ છે. જ્યારે વરસાદ પુષ્કળ વરસતો નથી અને દુષ્કાળ જેવુ જણાય છે ત્યારે સગ્રહ કરી રાખેલુ પાણી અથવા કુવા દ્વારા મેળવેલુ પાણી ઘણુંજ ઉપયોગનુજ થાય છે અમેરીકા, યુરોપ, જાપાન, વિગેરે દેશોમા પાણીનો ઉપયોગ ખેતીકામમાં ઘણો થાય છે મોટા મોટા સરોવરો બાધી વરસાદનુ પાણી રોકી રાખવામા આવે છે. મોટી મોટી નદીઓ આડાબધ બાધી નહેરો ચલાવી પાણી ખેતરોમાં લઇ જાય છે મોટા મોટા બોરીગ કરી પાતાળ પાણી કાઢે છે અને વરસાદ કદી ન વરસે તોપણ ખેતીવાડીને પાણી વગર નુકશાન થાય નહિ એવી યોજના કરોડો રૂપિઆ ખરચીને કરેલી છે.

આપણા ગુજરાત, કચ્છ, કાઠીઆવાડમા નદીઓના પાણી ભેળા કરવા સાધનો જોવામા આવતા નથી વરસાદના ચાલતા પાણીથી લાખો વીઘા જમીન ધોવાઈ ગઈ છે ને જ્યા શેરડી પાકતી તે ખેતરોમા હાલ મોટા ખાતરા ને કોતરો પડયા છે એ કેવળ ધોવાણ થવા દીધુ તેનુ પરિણામ છે. હજુ પણ દર વરસે જમીન નદી નાળા ને વરસાદના પાણીથી ધોવાય છે તે અટકાવવા ખાસ જરૂર છે. આપણા કૃપાળુ બ્રિટીશ સરકારે કરોડો રૂપિયા ખરચી ખેડુતોના સુખ માટે તળાવ, નેહેરો, વીગેરે નદીઓ બાધી કર્યા છે. અને દુકાળની અસર જેમ થોડી થાય એવા ઉપાયો ને ખરચ હજુ કરે જાય છે માટે પાણી આવી સૈાથી મોટામા મોટી અગત્યતા ધરાવનારી વસ્તુ છે જેના ઉપર દરેક દુનિઆના પ્રાણી વનસ્પતિના જીવનનો આધાર છે. તે પાણીનો ઉપયોગ ખેતી કાર્યમા કેમ કરવો તેનો સગ્રહ કેવી રીતે કરવો, તે વાપરવાના દેશી પરદેશી ક્યા સાધનો છે. ક્યા વાવતરને કેટલુ પાણી પાવુ, કઇ જમીનને કટલુ પાણી દેવુ વિગેરે વિગેરે અગત્યની બાબતોનુ ધ્યાન આ પુસ્તકમા કર્યુ છે. આ પુસ્તક ઘણા વખત થયા લખી રાખેલુ હતુ પણ ને સુધારવા માટે વખત મળતો નહોતો

તેથી છાપવામા વખત લાગ્યો છે. આ પુસ્તક અમારા બીજા પુસ્તકો કરતા ઘણી મેહેનત લઇ અમારા અનુભવથી બનાવ્યુ છે તો આશા છે કે વાંચનારા ભાઇઓ પહેલેથી છેલે સુધી વાચી જશો અને તેમા લખ્યા મુજબ પાણી માટે સાધનો તૈયાર કરશો તો ઘણો લાભ થશે.

કુવા ખોદવામા મોટી રકમ આપણે ગુમાવીએ છઇએ છતા પાણી જોઇએ તેટલુ નીકળતુ નથી પણ કુવા કરવામા થતા ખરચથી અરધે ખરચે જમીનની સપાટી ઉપરથીજ સારડી નાખી જમીનમા નળ ઉતારી ને પાણીનુ સાધન સર્વત્ર કરવામા આવે તો પાણીની ખેચ કદી પણ આવે નહિ અને ખેતીવાડીમા પાણી વગર કદી પણ નુકશાન થાય નહિ માટ રાજા મહારાજા જમીનદાર શેઠ સાહુકારોએ પાણીના સાધન કરીનેજ પછી ખેતીવાડીનો ધંધો કરવો, તેમા મુડી રોકવી અને બગીચા બનાવવા એ ઝાડની સલામતી માટે ખાસ જરૂરનુ છે પાણી કુવામાથી બહાર લાવવાના સાધન. પીકોટા ડબલ મોટ કોસ, ઓઇલઇજીન પપ, સ્ટીમ ઇજીન પપ, રેટ, ચેઇન પપ, પવનચકી, નોરીઆ પપ, વિગેરે વિગેરે છે તેમાથી જે જે દેશની જમીનમા છીછરા ઉડા પાણી કુવામા હોય તે તે દેશમા તેમણે કયુ પાણીનુ સાધન ગોઠવવુ એ બધી બાબતો આ પુસ્તકમા વિસ્તારથી લખવામા આવી છે.

અમારા પુસ્તકો કેવળ ખેતીના વિષયના છે તેથી ભાષાના વ્યાકરણના કે કોઇ એવો દોષ હોય તો તે દરગુજર કરવા વિનતિ છે આ પુસ્તક પણ અમારા બીજા પુસ્તકોની માફક લોકપ્રીય થાય અને તેનો બહોળો ફેલાવો થાય એવી પ્રભુ પાસે પ્રાર્થના છે

માણુસ માત્ર ભૂલથી ભરપુર છે લખવુ ઘણુ મુસ્કલ છે પણ વાચવુ સહેલુ છે ને તે વખતે ભૂલ કાઢવી સહેલી છે તેથી વાચનાર ભાઇઓ કદી લેખકની કઇ ભૂલ રહી હોય તો દર ગુજર કરી સુધારી વાચશે તો હુ ઉપકાર માનીશ અને એવી ભૂલો બીજી આવૃતિમા સુધારી લઇશુ નોકરી કરવી, માસીકના લેખો લખવા, ખેડુતોને સલાહ દેવા બહાર જવુ, નવીન પુસ્તકો ખેતીના વાચવા વિચારવાને યોજવા અને હમ દોસ્તોની સાથે રહી તેમનુ મન પણ સાચવવવુ વિગેરે વિગેરે મુસ્કેલીઓમાથી બચી જે સમય રહે તેમા તેનો સુઉપયોગ કરી

લોકસેવા કરવાનુ રાખ્યુ છે તે મુજબ ફુરસદના સમયમાં આ પુસ્તક લખ્યુ છે. અને તેથી કદી કેટલીક બાબતો દર્શાવવી રહી પણ ગઈ હશે તો તે માટે ક્ષમા આપ વાચનાર પ્રીય ભાઇઓ પાસે માગુ છુ. આ પુસ્તક વાચી વિચારી તે મુજબ જે સાહેબો પાણીના સાધનો કરશે તો જરૂર પરમકૃપાળુ પરમેશ્વર તેના ઉપર સંતોષીત રહેશે અને પોતાની સપૂર્ણ મેહેરબાની પોતાના ભક્ત ઉપર દર્શાવશે. પરમકૃપાળુ અતરજામી પ્રભુ આપ સર્વનુ દીર્ઘાયુ કરે ને સુખશાન્તીમા રાખે એજ અને નિખાલસદીલના કરે અને દેશનો ખરો અસલ ધધા ખેતીવાડી ઉપર પ્યાર કરાવે એવી અંત કરણપૂર્વક પ્રાર્થના છે.

તથાસ્તુ.

શાન્તિ ' શાન્તિ '' શાન્તિ '''

ગ્રથકર્તા.

ડી. સી. અંજારીઆ.

અનુક્રમણિકા.



ગ્રથકર્તા,

દુલેરાય સી. અજારીઆ

ભોમમાં પાણીની શોધ તથા કુવા, તળાવ, નદીનાં પાંણી સહેલાઈથી મેળવવાની રીત.

પાણીની હવા વિષે.

હવા અથવા વરાળના વાતાવરણને હવા કહે છે.

પૃથ્વીની આસપાસની હવાને સાધારણ રીતે વાતાવરણ કહેવાય છે.

જે વસ્તુઓ પૃથ્વીની બનાવટમા આવેલી છે. તે પોત પોતાના વજન પ્રમાણે ગોઠવાયેલી છે. પૃથ્વીનુ સૌથી ઉપલા ભાગનુ અસ્તર સૌથી હલકામાં હલકી વસ્તુથી બનેલુ છે. ત્યાર પછી બીજુ અસ્તર પાણીનુ છે, અને સૌથી છેલ્લુ અસ્તર કે પડ જમીનનુ છે. પૃથ્વીના મધ્ય ભાગમા ભારે ધાતુઓ સમાયેલી છે

પાણી-હવાની બનાવટ વિષે

હવા ખાસ કરીને બે તત્વોની બનેલી છે. નાઇટ્રોજન અને ઓક્ષીજન, આ બેઉ હવામા દર સો ભાગે ૭૯ ભાગ નાઇટ્રોજન અને ૨૧ ભાગ ઓક્ષીજનનાં છે. તેના વજનનો હિસાબ ગણીએ તો ૭૭ ટકા નાઇટ્રોજન અને ૨૩ ટકા ઓક્ષીજનનાં છે.

પૃથ્વી ઉપરની હવા મિશ્રણ છે અને રસાયનીક સંયુક્ત ચીજ નથી તે વિષે.

(૧) હવા જુદા જુદા ભાગોની ભેળી કરવામા આવેલી અને તેનુ પથઃકરણ કરવામાં આવેલુ ત્યારે માલુમ પડયુ છે કે બધી જગાની હવાની એકજ જાતની બનાવટ છે.

ઘણા બારીક પૃથઃકરણુથી માલુમ પડયુ છે કે હવાની બનાવટમા આવનારા તત્વોમાં નહિ જેવા તફાવત આવે છે આ ઉપરથી સિદ્ધ થાય છે કે હવા મિશ્રણ છે અને રસાયનીક સંયુક્ત જ નથી.

(૨) પાણીની હવામાં ઓકસીજનનો ભાગ સાધારણ જમીન ઉપરની હવા કરતા વધારે હોય છે, તેટલા ઉપરથી માનવામાં આવે છે કે ઓકસીજન અને નાઇટ્રોજન રસાયનીક રીતે હવામા મળેલાં નથી.

૩. ઓકસીજન અને નાઇટ્રોજનની મેળવણી કરી હોય તો તેનુ વજન હવાના વજન જેટલુ બરોબર થશે.

૪. આ બેઉ હવાને જ્યારે ભેળી કરવામાં આવે છે ત્યારે બીલકુલ ગરમી પેદા થતી નથી, અને તેના કદમા પણ તફાવત પડતો નથી. ઓકસીજન એ કાર્ય સાધક તત્વ છે, અને શ્વાસોશ્વાસમા અને બળતું કરવામ મદદ કરે છે. ઓકસીજન શ્વાસોશ્વાસ લેવામાં મદદગાર છે. એટલા માં તેને જીવીત આપનારી હવા છે. એમ કહેવાય છે.

નાઇટ્રોજન જડ કે અચેતન તત્વ છે, અને તેની હવામા હાજરી હોવાથી ઓકસીજન જે કાર્ય સાધક તત્વ છે. તેની ઝડપ ધીમી પાડે દે નાઇટ્રોજનના મિશ્રણ વનસ્પતિ અને પ્રાણીનાં બંધારણમાં અવસ્ય જરૂરી છે. ઘણી જ સભાળ પૂર્વક શોધ કરતાં માલુમ પડયુ કે છોડને હવામાથ પોતાને જરૂર જેટલો નાઇટ્રોજનનો કઇક ભાગ લેવાની શક્તિ હોય છે.

છોડ હવામાથી પરબારુ નાઇટ્રોજન ચૂસે છે કે જમીન હવામાં નાઇટ્રોજન લઇ તેના મિશ્રણ બનાવે છે, અને તે છોડ પોતાના ઉપયોગમ લે છે. એ સ્વાલોનો હજુ સુધી સંતોષકારક નિર્ણય થયો નથી.

હવાના બીજા ધારા પ્રમાણેના, બંધારણમા આવતા તત્વો નીચે છે—કારબોન ડાયોકસાઈડ વરાળ, આમોનીયાને ઓઝોન, પરતુ હવા અદર ઉપરના દરેક તત્વોનો કેટલોક જથ્થો છે. તેના પ્રમાણમાં હકીકત લઈ ફારફેર થયા કરે છે.

કારબોન ડાયોકસાઇડનો જથ્થો હવાના કદના દશ હજાર ભાગમ ત્રીજા કા ચોથા ભાગમા હાજર હોય છે.

પ્રાણીના શ્વાસોશ્વાસમાથી, દહન ક્રિયામાથી, જીવ જતુ વગેરેના ના વગેરેમાથી કારબોન ડાયોકસાઈડ હવામા મુખ્યે ભાગે આવે છે. બધા છો જોઇતી તમામ કારબોન હવામાથી લે છે.

કારબોન ડાયોકસાઈડ કે જે ઘણુ થોડા જથ્થામાં હવા સાચવે દે તે બધા છોડને જોઇતી કારબોન પુરી પાડવાને પુરતો છે.

વરાળ રૂપે પાણી.

વાયુ ચક્ર શાસ્ત્ર રીતે, વરાળ એ હવાનુ ઘણું અગત્યનું બંધારણ છે. દર એક હજાર ભાગે ૪થી ૧૬ ભાગે વજન કરતાં હવામા વરાળનુ પ્રમાણ રહે છે.

વાતાવરણમાં આમોનીયા અને ઓઝન ઘણા થોડા જથ્થામાં છે. ઓઝન રૂપાંતર થયેલી અને ઘણી કાર્ય સાધક ઓકસીઝન છે. ઓઝાન હવાને સ્વચ્છ કરે છે.

હવા માંહેની આમોન્યા વનસ્પતિને પોષણ આપવા માટે ઘણો અગત્યનો ભાગ બજાવતી હોય એમ દેખાય છે. વનસ્પતિને પોતાનાં પોષણને માટે જે નાઇટ્રોજન જોઇએ છીએ તે ઘણા ભાગે હવા માહેની આમોન્યામાંથી લેવામાં આવે છે.

હવાની અંદર કેટલાક આકસ્મીક તત્વો અંશ ભૂત છે. જેવા કે ગંધ્રપવાળી હાઈડ્રોજન, નાઇટ્રીક એસીડ, ધૂડના રજકણો અને ઘણી જાતના સેન્દ્રીય પદાર્થ જેમાં હવામા રહેતા જીવડા પણ આવી જાય છે.

દુધ વગેરે પ્રવાહી પદાર્થ ઉઘાડા ઝાઝો વખત રાખવામાં આવે છે ત્યારે તે બગડી જાય છે. તેનુ કારણ દુધ વગેરેમા જતુ પેદા થાય છે તે છે. એ ઉપરથી આપણા જાણવામા આવે છે કે હવામા જતુઓ રહે છે.

વળી હવા માંહેના જતુ શરીરમા પ્રવેશ કરે છે, તો દરદો પેદા કરવાની શક્તિ તેમાં આવે છે.

વનસ્પતિ જન્ય પદાર્થનો નાશ કરવા માટે આવા જતુઓની હાજરી હવામા જરૂરની ગણાય છે.

વાતાવરણની ઉંચાઇ વિષે.

પૃથ્વીના ફરવા સાથે વાતાવરણ પણ ચાલે છે. અને તેનુ ફરવુ સૂર્યની આસપાસ તથા પૃથ્વીની આસપાસ થયાં કરે છે. હાલમાં શોધ થઈ છે તે ઉપદથી ખુલ્લુ છે કે વાતાવરણની ઉંચાંઈ ૨૨૦ માઇલ કરતા ઓછી હવે ન જોઇએ, એટલે ૨૦૦ માઇલની ઉચાઈ સુધી વાતાવરણ પ્રસરેલી હોય છે. ૪૫ કે ૫૦ માઇલની ઉચાઈ એ વાતારણ એટલી તો પાતળી થઈ જાય છે, કે હવા જાણી પણ શકાતી નથી.

હવાની અંદરની ભીનાસ તથા ગરમીનો સંબંધ વિચારી જોતાં ઘણોજ ઉપયોગનો હવાનો ભાગ પૃથ્વીની સપાટીથી માત્ર થોડા હજાર ફુટ ઉંચે રહેલી છે, અને ૫ કે ૬ માઇલથી વધારે ઉચાઇએ રહેલી હવા, હવા પાણીને નિયમમાં રાખવાને કામની નથી. ૭ કે સાત માઇલની ઉંચાઈ ઉપર જવાથી શ્વાસોશ્વાસ લેવાની ક્રિયા અશક્ય બને છે.

વાતાવરણની ઉંચાઈ ઉષ્ણ કટીબંધના દેશોમાં ઉત્તર દક્ષિણ ધ્રુવના દેશો કરતાં વધારે છે. તેનુ કારણ પૃથ્વી ફરે છે, ત્યારે જે મધ્ય ત્યાગી બળ પેદા થાય છે તે છે.

હવાની ઉષ્ણતા ને પાણી વિષે.

જગ્યાની ચોડાઈ કે પોહોળાઈ ઉપર હવાની ગરમી નીયમમા રહેવાનો આધાર છે

બીજુ સમુદ્ર અને પૃથ્વી જે રીતે વહેંચાયેલાં છે તે ઉપર એટલે જમીનથી દરિયો કેટલો આઘો ટુકડો છે. તે ઉપર પણ હવાની ગરમીનો આધાર છે.

ત્રીજુ દરિયાથી કેટલી ઉચાઇએ છેં તે ઉપર પણ હવાની ગરમીનો આધાર છે.

જગ્યાની ચોડાઈ પહોળાઇનો આધાર પૃથ્વીની સપાટી સાથે સૂર્યના કિરણો જે ખુણો કરે છે તે ઉપર છે. અતિ ઉષ્ણ દેશોમાં સૂર્યના કિરણ ત્રાસા પડે છે. તેના કરતા ઉષ્ણ કટીસબધી દૂરના પ્રદેશમા સૂર્યના કિરણ વધારે ત્રાસા પડે છે.

દિવસને રાત્રીમા વધઘટ કરીને તથા ગરમીનુ વધઘટ પ્રમાણ હવામા જમીનની ચોડાઈ ઉપર પણ આધાર રાખે છે.

સમુદ્રની સમીપના ઉપર પણ હવાની ઉષ્ણતાનો આધાર છે દરિયા નજીકના પ્રદેશમાં હવાની ઉષ્ણતાની સ્થિતિ સમતોલ રહે છે.

સમુદ્રથી કરીને પ્રદેશ ઉપર શિયાળામા ટાઢની સખ્તાઈ ઓછી રહે છે, અને ઉનાળામા તાપની સખ્તાઈ ઓછી રહે છે અને આ પ્રમાણે પાણીથી ઘેરાયેલી હવાને જન્મ આપે છે.

સમુદ્રથી દૂર આવેલા પ્રદેશોમાં હવાની ઉષ્ણતા અને ઠંડક ઘણી સખ્ત રહે છે.

સમુદ્રની સપાટીથી પ્રદેશો કેટલા ઉંચા છે. તે ઉપર પણ હવાની ઉષ્ણતાનો આધાર રહે છે.

દર ત્રણુમો ફુટની ઉંચી જગોએ એક ડીગ્રી ગરમી ઓછી થાય છે. તે જમીનની સપાટીથી એક માઇલની ઉંચાઈ સુધી ઉપરના પ્રમાણમા હવાની ગરમી ઉંચે જતા કમી થતી જાય છે અને એક માઇલ કરતા વધારે ઉંચાઇએ ક્યા પ્રમાણમા ગરમી ઓછી થાય છે, તેનુ ધોરણ જાણવામા હજુ સુધી આવ્યુ નથી.

ઉંચી જગો પર આવેલા પ્રદેશોમા હવાની ઉષ્ણતા ઓછી રહે છે તેના કારણો નીચે પ્રમાણે છે.

૧. આ પ્રદેશોમા હવા ઉપર દબાણુ ઓછુ થાય છે. તેથી હવા બહોળી જગ્યોમાં ફેલાવો પામે છે. તેથી તેની ઉષ્ણતા ઓછી રહે છે, કારણ ઉષ્ણતાનો મોટો ભાગ હવાનો ફેલાવો કરવામાં વપરાઈ જાય છે.

૨. પૃથ્વી સપાટીની વાતાવરણ કરતા ઉંચા પ્રદેશોની વાતાવરણ પૃથ્વીની સપાટીથી વધારે દૂર હોવાથી ઉંચા પ્રદેશોની હવા પૃથ્વી નજીકની હવા કરતા વધારે ઠંડી રહે છે. હવામા ઉષ્ણતા સૂર્યના કિરણોથી પરબારી આવી શકતી નથી.

૩. હવાની ઉષ્ણતા ઉંચા પ્રદેશોમા ઓછી રહે છે, તેનું ત્રીજુ કારણ એ છે કે વરાળનો ભાગ ઉંચા પ્રદેશોની વાતાવરણમા ઓછો હોય છે, અગર હોતો નથી. વરાળની ગેરહાજરી હવામાં હોય છે, તેથી સૂર્યના કિરણોનુ છુટથી ફુટી નીકળવુ થાય છે. ઉંચા પ્રદેશોની વાતાવરણમાં વરાળ જુજ હોય છે. અથવા હોતી નથી તેથી હવામાં જે કાંઈ થોડી ગરમી તપેલી જમીનની સપાટીમાથી હવામા દાખલ થઈ હોય છે તે છુટથી ફુટી નીકળી જાય છે.

ગરમીની સામાન્ય અસરથી પ્રવાહી કે પાણી રૂપે નકર પદાર્થોનું થવું.

ગરમી પદાર્થોની ઉષ્ણતામા વધારો કરે છે. તથા સામાન્ય રીતે પદા-

ર્થોના કદમાં પણ વધારો કરે છે. જો પદાર્થોને લાંબી મુદત સુધી ગરમી આપવાનુ પૂર્ણ રીતે જારી રાખવામાં આવે છે તો પદાર્થોની શારિરીક સ્થિતિનુ રૂપ બદલાઈ જાય છે. એટલે કે નકર પદાર્થો પ્રવાહી રૂપમાં ફેરવાઈ જાય છે. અને પ્રવાહી પદાર્થો હવાનુ રૂપ ધારણ કરે છે. ઉષ્ણુતા કે ગરમી નીચેની ત્રણુ રીતે ફેલાય છે.

પદાર્થોમાથી સીધી લીટીમાં નીકળી જાય છે, પદાર્થોનું રૂપાંતર કરે છે, તથા એક પદાર્થમાથી બીજા પદાર્થમા ગરમી જાય છે.

પાણી—હવાના દબાણ વિષે.

વાયુ ભાર માપક યત્રનું દબાણ.

ઇસ્વીશન ૧૬૪૩ માં ગેલીલીઓના શિષ્પ ટોરીસેલીએ પ્રયોગ કર્યો તેમાં હવાનુ વજન થઈ શકે છે, એટલુજ બતાવી બસ કર્યું નહિ. પણુ હવાથી કરીને અમુક દબાણુ થાય છે. એવુ પણુ બતાવ્યુ.

એક ૩૪ ઇંચિની લાબી અને એક છેડે બંધ કાચની નળી લેવામાં આવી, તેમા પારો ભરવામા આવ્યો, અને બીજા ઠામમાં પારો ભર્યો હતો તેમા પારો ભરેલી નળી ખૂલ્લા છેડા તરફથી પારો ભરેલી રકાબીમા ઉધી મૂકી ત્યારે પારાનો ગોળ સ્થભ નળીમા હેઠો ઉતર્યો. અને એટલી ઉચાઇએ તે નળીમાં ઉભો થઈ રહ્યો કે જેની ઉચાઈ દરિયા કિનારે રકાબી માહેના પારાની સપાટીથી ૩૦ ઇંચ મપાઇ.

જો આવી નળીનો ભાગ એક ચોરસ ઇંચ હોય તો શીશીની અંદરનો પારાનો આખો સ્થભ ૩૦ ઘનઇંચ પારો સમાવી શકે છે. એ ઘનઇંચ પારાનુ વજન આશરે એક રતલ થાય છે. તેટલા માટે ૩૦ ઘનઇંચ પારાનુ દબાણુ એક ચોરસ ઇંચ ઉપર કે હવાનુ દબાણુ એક ચોરસ ઇંચ ઉપર આશરે ૧૫ રતલનુ થાય છે.

એક પુરૂષ કે જેનુ શરીર આશરે ૧૫ ચોરસ ફુટ છે. તેને પૃથ્વીની સપાટી ઉપર ૨૪ ટનને આશરે વજન વાતાવરણુના દબાણુથી ઉપાડવુ પડે છે. પરતુ આટલુ બધુ વજન એક માણુસને માથે છે છતાં તેનો ભાર જણાતો નથી તેનુ કારણુ એટલુજ છે કે—

તેનાં શરિરની અંદરના ભાગોમાં જે પ્રવાહી ભરેલો છે તેના ઉપર બહારનુ દબાણ થાય છે તેથી સમતોલ રાખે છે.

વાતાવરણનુ દબાણ પદાર્થો ઉપરથી જેમ ઉચા જઇએ તેમ ઓછું થાય છે. તેનું પ્રમાણ એ છે કે—દર એક હજાર ફુટની ઉંચાઇએ દરિયા કીનારે એક ઇંચનુ દબાણ ઓછુ થાય છે. ઉષ્ણુતા માપકયંત્ર વાપરવાથી પણ ઉંચાઈ કેટલી છે તે જાણવાનો બીજો ઉપાય છે તે એ છે કે જેમ ૩૦ ફુટ ઉચા જઇએ તેમ એક ડીગ્રી ગરમી પાણી ઉનુ કરવાની કમી થતી જાય છે.

પાણી—વાયુ કે પવન વિષે.

હવાના દબાણમાં તફાવત પડવાથી પવનની ઉત્પત્તિ થાય છે હવાના દબાણમાં ફેરફાર થવાનુ કારણ જે જાણવામાં આવ્યુ છે તે એ છે કે—વાતાવરણની અંદર ઉષ્ણુતામાં તફાવત થાય છે તે અગર વરાળનો જથ્થો જે હવામા રહ્યો છે તેમા ફેરફાર થાય તો થાય છે.

ઠડી હવા ગરમ હવા કરતાં ધાટી છે. હવાની અદર જ્યારે વરાળનો પ્રવેશ થાય છે ત્યારે હવા વજનમા હલકી થાય છે; પરતુ જ્યારે હવા ગરમ હોય ત્યારે તેમાં વરાળ તે ઠડી હોય છે તે કરતાં વધારે સમાવી શકે છે.

આવુ એટલે જ્યારે અમુક પ્રદેશ ખુબ તપે છે. ત્યારે તે ઉપરની હવા વધારે ફેલાવો પામવાથી વજનમા હલકી થાય છે અને તેમા વરાળની હાજરી મોટા જથ્થામાં હોય છે.

હલકી હવા ઉચે ચડતા હવાના પ્રવાહને જન્મ આપે છે જે પ્રવાહ ઉચે સુધી પહોંચીને આસપાસના પ્રદેશ કે પ્રદેશોમા વાય છે. તેથી ગરમ દેશોની હવાને ખેસવી નાંખીને ઠડા દેશોની હવાના જથ્થામાં વધારો કરે છે. આનુ પરિણામ એ થાય છે કે ગરમ દેશોની હવા ઉપરનુ દબાણ ઓછું થાય છે, અને ઠડા દેશોની હવા ઉપર દબાણ વધે છે.

નજીકના ઠડા પ્રદેશોની હવા કે જેના ઉપર દબાણ વધારે હોય છે તેથા બાજુ પરના વાયુના પ્રવાહ જેમાં હવાનુ દબાણ થોડુ હોય છે, ત્યાં ઉત્પન્ન થાય છે આ પ્રમાણે ઓછામાં ઓછા ચાર વાયુ પ્રવાહ ઉત્પન્ન થાય છે તે નીચે પ્રમાણે.

એક ઉપર ચઢતો વાયુનો પ્રવાહ ઓછું દબાણ હોય તેવી હવાના પ્રદેશમાં ઉત્પન્ન થાય છે તે.

બીજો નીચે ઉતરતો વાયુનો પ્રવાહ જે પ્રદેશોમા હવા ઉપર વધારે દબાણ હોય છે ત્યા ઉત્પન્ન થાય છે.

ત્રીજો વાયુનો નીચેનો પ્રવાહ જ્યા હવાનુ ઓછુ દબાણ હોય છે ત્યા પેદા થાય છે તે

ચોથો ઉપરનો વાયુનો પ્રવાહ આ પ્રવાહ ચાલતો હોય તેની સામેની દીશામાં અને જ્યાં વધારે દબાણ હવા ઉપર હોય છે ત્યા ઉત્પન્ન થાય છે તે.

વાયુ માપકયત્રમા પારો ઉચો નીચેની જગોમા જોવામા આવે છેઃ—

૧. જ્યા નીચે ઉતરતા વાયુનો પ્રવાહ હોય ત્યા

૨ જ્યા સૂકી હવા હોય ત્યા

૩ જ્યા હવા ઠડી હોય ત્યા.

વાયુ માપક યત્રમા પારો નીચે લખી જગાઓમા જોવામા આવે છે —

૧. જ્યા ઉપર ચડતો વાયુનો પ્રવાહ હોય ત્યા

૨ જ્યા વાતાવરણમા વરાળનો વધારે જથ્થો હોય ત્યા.

૩. જ્યા ઉષ્ણતા વધારે હોય ત્યા.

ઇશાનનો વાયુ કે વેપાર વાયુ વિષે.

વિષુવવૃતથી ઉત્તર દક્ષિણ બેઉ તરફ મહા સમુદ્રમા ત્રીસ ત્રીસ અશના અતર સુધી હમેશા પવન વાયા કરે છે, અને વહાણવટીઓને કામનો થઇ પડે છે. તે ઇશાન વાયુને વપારાનુકુલ વાયુ કહે છે. શાંત પ્રદેશોમાં ઘણી ગરમીને લઇને તથા હવામા ઘણી વરાળની હાજરી હાય છે તેથી ત્યાં હવા ઘણી હલકી બને છે અને ઉચે આવેલી વાતાવરણના પ્રદેશમા વાયુના પ્રવાહ ઉપે ચડવા માડ છે તેથી ઠડી જમીન અને ધાટી હવા કે જે ઉચા પ્રદેશોમાં હોય છે તેને ગતિ મળે છે. તેથી તે શાત દેશો તરફ વાય છે, અને ઉપર ચડતી હવા જે જગોએ હોય છે તેની જગોએ જાય છે.

આ ઠડી હવાનો પ્રવાહ જમીનની સપાટી નજીક તેજ દિશામા આખુ વર્ષ ચાલ્યા કરે છે. તેને વ્યાપાર વાયુ કે ઇશાન વાયુ કહે છે.

વ્યાપાર વાયુ વાવાની દિશામાં દરેક ગોળાર્ધમા પૃથ્વીનાં પરિક્રમણુ સાથે ફારફેર થાય છે.

પૃથ્વી પશ્ચિમમાથી પૂર્વે તરફ ફરે છે અને પૃથ્વીના પરિક્રમણુનુ જોર વિષુવવૃત પાસે મોટામા મોટુ હોય છે, અને તે જોર ધ્રુવ તરફ ઓછુ થાય છે.

વિષુવવૃતના પ્રદેશો કે જે બાજુ તરફ વ્યાપાર વાયુ થાય છે તે દેશોના કરતા, વ્યાપાર વાયુ કે જે ઉચા પ્રદેશોમા ઉત્પન્ન થાય છે. તે પૃથ્વી પરિક્રમણુનુ જોર ઓછુ લાગે છે.

આ ઉપરથી જેમ જેમ આ વાયુ આગળ ચાલતો જાય છે. તેમ તેમ ઉત્તર ગોળાર્ધના જે જગાઓ તે વાયુની દક્ષિણુ બાજુમા હોય છે. અથવા તો દક્ષિણુ ગોળાર્ધમાં તેમની ઉત્તરમા હોય છે તે જગાઓ તેની પછવાડે રહી જાય છે.

આ પ્રમાણે એ વાયુ પશ્ચિમ બાજુ તરફ વળી જાય છે. આ પ્રમાણે ઉત્તર ગોળાર્ધમા ઇશાન વાયુ વાય છે, અને દક્ષિણુ ગોળાર્ધમા અગ્નિ વાયુ વાય છે. જ્યારે આ બેઉ વાયુ શાત પ્રદેશની પટીને પહોચે છે ત્યારે તે હળવે હળવે વાતા બંધ થાય છે અને અંતે બેઉ અદશ્ય થાય છે અને પવન વગરનો પ્રદેશ છે એમ જણાય છે

આ પ્રદેશ કે જ્યા બિલકુલ પવનનુ વાયુ બધ રહે છે તેને શાત પ્રદેશ કહે છે, એટલે કે અગ્રેજીમા તેને રીજ્યન ઓફ કામ કહેવાય છે આને વળી હમેશના ઝપાપાતનુ કટીબંધ પણુ કહેવાય છે. આ કટીબંધ વિષુવવૃતથી સહેજ જરા ઉત્તરમાં આવેલી છે, કારણુ ઉત્તર ગોળાર્ધમા દક્ષિણુ ગોળાર્ધ કરતા વધારે જમીનનો ભાગ છે તેથી ત્યાં ઉષ્ણુતા દક્ષિણુ ગોળાર્ધ કરતા વધારે છે.

વરસાદ માટે આગ્ન વાયુ કયાં વાય છે ?

પવન વગરના શાંત પ્રદેશમાંથી ગરમ અને ભીનાશવાળી હવા ઉચે ચડવી શરૂ થાય છે તે અમુક ઉચાઈ સુધી ચડીને ઇશાન ખૂણુ તરફ ઉત્તર ગોળાર્ધમાં વાવા લાગે છે, અને દક્ષિણુ ગોળાર્ધમા અગ્નિખૂણુ તરફ વાવા લાગે છે. આ વાયુને અગ્નિવાયુ કહે છે. અથવા તો ઉષ્ણુ દેશોમાં વાતાં ઉપરના પશ્ચિમવાયુ કહેવાય છે. આ વાયુને જે જગાએ પૃથ્વીને

ફરવાનુ વધારે જોર લાગે છે, તે જગાએથી વાઇને, જે જગોએ પૃથ્વીને ફરવાનુ થોડુ જોર વર્તાય છે તે જગોએ વાય છે. તેથી તેઓની મૂળ વાવાની દિશા મૂકીને પૂર્વ દિશા તરફના પ્રદેશોમાં વાય છે. તે જગોએ તે પહોંચતાં તેના કરતા આગળ ચાલે છે આ પ્રમાણે દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં વાયવ્ય ખૂણનો પવન વાય છે. અને ઉત્તર ગોળાર્ધમા નૈરૂત્ય ખૂણનો પવન વાય છે, શાંત પ્રદેશની પટી ઉપર આ બેઉ પવન ઉંચામા ઉચા પર્વતોના શિખરોની ટોચ કરતા પણ ઉચો વાય છે, અને ધીમે ધીમે જમીન તરફ સમસીતોષ્ણ કટી-બંધના પ્રદેશોમા ઉતરે છે ત્યા ૩૦મી સમાતર અક્ષાસની લીટી કે જે દરેક ગોળાર્ધમા છે. ત્યા કર્ક રાશીમાં અને મેષ રાશીમા શાન્ત પ્રદેશ ઉત્પન્ન કરે છે.

જે વાયુ નીચે ઉતરે છે તેમાથી કંઇક ભાગ શાન્ત પ્રદેશની પટી તરફ પાછો વાય છે, અને કઇક ભાગ વધારે ઉચા પ્રદેશોમા વાય છે. તેથી દક્ષિણ ગોળાર્ધમા નૈરૂત્ય પવનની ઉત્પત્તિ કરે છે, અને ઉત્તર ગોળાર્ધમાં વાયવ્ય દિશાના પવનની ઉત્પત્તિ કરે છે

ઉત્તર ગોળાર્ધમા નૈરૂત્યનો પવન ઘણોજ અનિયમીત રીતે વાય છે, અને પૂર્વદિશામાથી અને ઇશાનદિશામાથી વાતાં પવનની સાથે વારાફરતી વાયછે.

યુરોપ દેશમા બે મુખ્ય પવન વાય છે. જેવા કે નૈરૂત્ય ખૂણનો વાયુ અને ઇશાન ખૂણનો વાયુ કે જે ઠડા ઉત્તર તરફના દેશોમાંથી વાય છે. નૈરૂત્ય ખૂણનો પવન યુરોપ દેશમા વરસાદ લાવે છે.

ઉષ્ણ કટીબધના પ્રદેશોમા અગ્નિ ખૂણનો વાયુ ઉપરની બાજુના વાયુ તરીકે વાય છે. તેના પુરાવા નીચે પ્રમાણે છે.

૧. જમીનની તરફ જે વાયુનો પ્રવાહ વાય છે. તેનાથી વિરૂદ્ધ દિશામા આકાસમા વાદળાં ચાલતા કોઈ કોઈ વાર જોવામા આવે છે.

૨ જવાળામુખી પર્વતોમાથી અગ્નિના જોરથી નીકળતી ધૂળ ઘણે દૂર સુધી વ્યાપાર વાયુ જે દિશાનો વાય છે તેનાથી વિરૂદ્ધ દિશામા ઉડતી જોવામા આવે છે.

૩. ટનેરીફના શીખરો ઉપર નૈરૂત્ય ખૂણનો વાયુ વાય છે અને તળી-યાની જમીન ઉપર અગ્નિખૂણનો વાયુ વાય છે.

વ્યાપાર વાયુના કટીબધનો પ્રદેશ તથા શાન્ત પ્રદેશની પટી ઉપર

આવેલો પ્રદેશ સ્થિર રહેતો નથી પણ સૂર્યનાં ફરવાં સાથે ફરે છે એટલે કે જાન્યુઆરીથી જુન સુધી તેઓ ઉત્તર તરફ જાય છે, અને જુલાઇથી ડીસેંબર સુધી દક્ષિણ દિશા તરફ પાછા આવે છે.

માર્ચમાં.	માર્ચમાં આટલાંટિક મહાસાગરમાં	માર્ચમાં પાસિફીક મહાસાગરમાં.
૧ ઇશાન ખુણનો વાયુ વાય છે	૨૬ ડીગ્રી ઉત્તરમાથી ૩ ડીગ્રી ઉત્તર સુધી	૨૫ ડીગ્રી ઉત્તરમાંથી ૫ ડીગ્રી ઉત્તર સુધી
૨ શાન્ત પ્રદેશની પટી	૩ ડીગ્રીથી વિષુવવૃત સુધી	૫ ડીગ્રી ઉત્તરમાથી ૩ ડીગ્રી ઉત્તર સુધી
૩ અગ્નિખૂણનો વાયુ	વિષુવવૃતથી દક્ષિણે ૨૫ ડીગ્રી સુધી	૩ ડીગ્રી ઉત્તરમાથી ૨૮ ડીગ્રી દક્ષિણ સુધી

સપ્ટેમ્બરમાં	સપ્ટેમ્બરમા આટલાંટીક મહાસાગરમા	સપ્ટેમ્બરમા પાસીફીક મહાસાગરમા
ઇશાન વાયુ વાય છે	૩૫ ડીગ્રી ઉત્તરથી ૧૧ ડીગ્રી ઉત્તર સુધી	૩૦ ડીગ્રી ઉત્તરથી ૧૦ ડીગ્રી ઉત્તર સુધી
શાન્ત પ્રદેશની પટી	૧૧ ડીગ્રી ઉત્તરથી ૩ ડીગ્રી ઉત્તર સુધી	૧૦ ડીગ્રી ઉત્તરથી ૭ ડીગ્રી ઉત્તર સુધી
અગ્નિખૂણનો વાયુ વાય છે	૩ ડીગ્રી ઉત્તરથી ૨૫ ડીગ્રી દક્ષિણ સુધી	૭ ડીગ્રી ઉત્તરથી ૨૦ ડીગ્રી દક્ષિણ સુધી

વ્યાપાર વાયુ આટલાન્ટીક મહાસાગરના મધ્ય ભાગમાં પાસીફીક મહાસાગરના મધ્ય ભાગમાં, અને દક્ષિણ હિંદીમહાસાગરના મધ્ય ભાગમા નિયમસર વાય છે.

વ્યાપાર વાયુના પ્રવાહમાં ફારફેર મહાદ્વીપ અથવા ખંડ વચ્ચે આવવાથી ફારફેર થાય છે.

ઉનાળામાં જ્યારે ખુબ ગરમી હોય છે ત્યારે જમીન પાસેના દરિયામાંથી હવાનુ ખેંચાણ કરે છે, અને શિયાળામા જ્યારે જમીનની ગરમી ઓછી હોય છે, ત્યારે જમીન ઉપરથી દરિયા તરફ પવના આવે છે.

દક્ષિણ એશિયામાં ઉપરની જાતની ગડબડ પવનન વાહનમાં દરિયાને જમીન વચ્ચે થયા કરે છે. તેથી દરિયામાં અને જમીન ઉપર વેપાર વાયુને બદલે વરસાદનો પવન દાખલ થાય છે.

સુચના—ઉત્તર ગોળાર્ધમાં વાયુ જમણા હાથ તરફ વાયા કરે છે અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં ડાબા હાથ તરફ પવન વાયા કરે છે.

ઉનાળુ ચોમાસુ વાયુ.

હિંદુસ્તાનની અંદર ઉનાળાની મોસમમા જમીન ઘણીજ તાપથી તપે છે તેથી ઉપરની હવા પણ ઘણીજ ગરમ થાય છે તેથી કદમાં વધે છે અને ઉપર ચડવા માંડે છે. આમ થવાથી ઓછા દબાણ વાળી હવાનો પ્રદેશ થાય છે. દરિયાના પાણી ઉપરની વરાળથી ભરપૂર હવા દક્ષિણ બાજુ તરફ ખેંચાઈ જાય છે ભીનાસવાળી હવાને હિંદીમહાસાગરમાંથી વાય છે, તેમાંથી વાયુ ઉત્પન્ન થાય છે જે વાયુ નૈરૂત્ય ખૂણમાથી વાઇને દક્ષિણ હિંદુસ્તાનમાથી વાય છે, તે નૈરૂત્ય ખૂણના પવનને ચોમાસુ પવન કહેવાય છે.

આ ચોમાસાને ઉનાળુ ચોમાસું કહેવુ એ વધારે બંધ બેસતું છે. કારણ ચોમાસુ પવન જે નૈરૂત્ય ખૂણમાથી વાય છે, ત્યા ચોમાસુ પવન વાતો નથી દાખલા તરીકે ગંગા નદીના મેદાનમા નૈરૂત્ય ખૂણનો પવન અગ્નિ ખૂણમાથી જાય છે

દક્ષિણમા ઠંડી રૂતુના દરિયા કરતા જમીન ટાઢી વધારે હોય છે. આસ્ટ્રેલીયા દેશની તથા વિષુવવૃતથી દક્ષિણમા આવેલા પ્રદેશોની જમીન તડકાથી ઘણી જ તપી જાય છે. હિંદુસ્તાનમાથી પવન ઉપર લખ્યા પ્રદેશો જ્યા ઘણી ઉની હવા ઓછા દબાણવાળી હોય છે. તે તરફ વાય છે. હવે હેઠેના વાયુનો પ્રવાહ ઇશાન દિશામાંથી આવતું ચોમાસુ કહેવાય છે. પણ જો તેને શીયાળુ ચોમાસું કહીએ તો તે વધારે બંધ બેસતું છે.

ગંગાની આસપાસના પ્રદેશોમા શીયાળુ ચોમાસાનો પવન વાયવ્ય ખૂણમાંથી વાય છે.

મી. ડવ સાહેબનુ વધારે જુના વખતનો નૈરૂત્ય વાયુ સબંધે ખુલાસો એ છે કે મધ્ય એશિયામા હવાના કદમા વધારો થવાથી નૈરૂત્ય ખૂણમાંથી વાનો પવન ઉત્પન્ન થાય છે.

મી. બ્લેન્ફોર્ડ સાહેબ કહે છે કે હિમાલય પર્વત ઓળગીને ટીબેટ પ્રદેશમાં કાંઈ પણ વાયુ વાલેા હોય તેનેા પુરાવેા નથી. વળી તે સાહેબ કહે છે કે પંજાબ દેશનેા ઉત્તરનેા ભાગ સામાન્ય રીતે શીયાળામા બહુ જ ઠંડેા રહે છે, તેથી ત્યાં હવા ઉપર ઘણુ મેાટુ દબાણુ હેાય છે, અને ઉનાળામાં પંજાબના ઉત્તર ભાગમા હવા ઉપર માત્ર ઓછુ દબાણુ હેાય છે, અને જ્યાં સૈાથી ઘણી ગરમી પડે છે.

નૈરૂત્યખૂણુનેા પવન એટલે ચેામાસુ વા એપ્રીલ માસથી અકટોમ્બર માસ સુધી હિંદી મહાસાગરના ઉત્તરના ભાગમા વાયા કરે છે. તે વખતે અગ્નિખૂણુનેા વાયુ વિષુવવૃત્તથી દક્ષિણુની બાજુના દેશેામા વાયા કરે છે, ખરૂ જોતાં નૈરૂત્યનેા કે ચેામાસુ વા વિષૃવૃતથી ઉત્તરના પ્રદેશેામાં, જુન, જુલાઇ, ઓગસ્ટ અને સપટેમ્બર માસમા વાય છે. ત્યારે વિષુવવૃતની દક્ષિણુના પ્રદેશેામા અગ્નિનેા વાયુ ઉપરના ચાર માસ સુધી વાયા કરે છે.

શિયાળુ ચેામાસાનેા પવન એટલે ઇશાન વાયુ ઓકટોમ્બરથી એપ્રીલ સુધી વિષુવવૃતથી ઉત્તરના દેશેામાં વાય છે. અને તે જે માસમા વિષુવવૃતથી દક્ષિણુના દેશેામા વાયવ્ય દિશાનેા વાયુ વાયા કરે છે. તે દેશેા જેવા કે ડચ લેાકેાના ઇસ્ટઇન્ડિીસના ટાપુઓમા અને ૨૦ ડીગ્રી વિષુવવૃતથી દક્ષિણુ દિશામાં આવેલા દેશેા આસ્ટ્રેલીયાના દરિયા કિનારે આવેલા દેશેામા વરસાદ વરસે છે.

ડીસેમ્બર, જાન્યુવારી અને ફેબ્રુવારી માસમા ઇશાનનેા વાયુ, વાયવ્ય દિશાનેા વાયુ કે જે વિષુવવૃતથી દક્ષિણે આવેલા દેશેામા વાય છે. તેની સાથે મળી જાય છે.

એક પવનમાથી બીજો પવન ચેામાસાનેા બદલી જાય છે. તે ફેરફાર એકદમ પુરેા થતેા નથી. પરતુ એક બીજા પવન ભેળેા મળે છે ને ચેામાસુ પવન વાવેા શરૂ થાય છે ત્યારે વાનુ તેાફાન, વીજળી, ગાજવીજ વગેરે થાયછે.

શિયાળુ ચેામાસા વિષે.

શિયાળુ વા શિયાળામા વાયવ્ય પ્રાંતેામા અને પંજાબમાં ઉતરી વાય છે અને એ પવન વરાળથી ભરપૂર હેાય છે તેથી વરસાદ શિયાળામા ઉપર લખ્યા દેશેામાં વરસે છે.

ઉષ્ણ કટીબંધના દેશોમાં એ જાતના પવન વાય છે. જાથુના પવન તથા ચોમાસુ પવન ઇશાન વાયુ અને અગ્નિ વાયુ એ જાથુ વાનારા વાયુ છે; અને ઉનાળુ અને શિયાળુ અમુક મોસમમાં વાનારા વાયુ છે

મમસીતોષ્ણ કટીબંધના દેશોમાં પવનની દિશા ફરતી રહે છે. મોસમના વાયુની અંદર, જમીન ઉપર અને દરિયા ઉપર જેમ પવનની લ્હેર આવે છે તેનો સમાવેશ થાય છે

દરિકા તથા જમીન તરફથી વાતા મંદ વાયુ વિષે.

જમીન દિવસે સમુદ્ર કરતા વધારે ગરમ રહે છે, અને રાત્રીએ વધારે ઠડી રહે છે. જમીન ઉપરની તપેલી હવા દિવસના ભાગમા ઉપર ચડી વાયુનો પ્રવાહ દરિયા તરફની બાજુએ ચાલતો કરે છે. તે વા દરિયા ઉપર વાય છે તે કિનારાથી દુર સમુદ્રની હવામા વધારે દબાણ પેદા કરે છે, અને વધારે દબાણવાળી હવાના પ્રદેશમાથી જમીન તરફ વા વાય છે તેને દરિયાની હવા કહેવાય છે. તે દિવસના ભાગમા વાયા કરે છે.

રાત્રીના ભાગમા દરિયાનો વા, તથા જમીન પરથી દરિયા તરફ વાતો વા એક બીજાથી વિરૂદ્ધ વાય છે જમીન ઉપરની હવામાથી ગરમી નીકળી જવાથી ઠડી પડે છે તેથી કદમા ઘટે છે. દરિયાના ભાગમાથી ઉપરની બાજુથી નીચે આવતી હવા ઉપર વધારે દબાણ થવાથી જમીન તરફ વાય છે. આ વધારે દબાણવાળી હવાના પ્રદેશમાથી દરિયાની બાજુ તરફ પવન વાય છે. તેને જમીન ઉપરના મદ વાયુનો પ્રવાહ કહેવાય છે. દરિયા કિનારે તથા ટાપુઓમા જમીન ઉપર વાતા તથા દરિયા ઉપર વાતા વાયુની ખબર પડે છે, અને તેમા પણ ખાસ કરીને ઉષ્ણકટીબધ તરફના પ્રદેશના દરિયા કિનારે તથા ટાપુમા એવી હવા જણાય છે, અને ઉંચે આવેલા પ્રદેશો કે જ્યા વધારે ગરમી રહે છે, ત્યા પણ જણાય છે. જ્યારે ચોમાસુ વા બરોબર વાય છે, ત્યારે જમીન ઉપર તથા દરિયા ઉપર વાતા પવનની લ્હેર જણાતી નથી.

પવનનુ ફરવુ તથા હવા ઉપરનુ દબાણ અને પવન કઈ દિશાનો ક્યા વાય છે તે જાણવાનો કાનુન મી. બાઇનોએલોટ કાનુન કહેવાય છે તેની હકીત નિચે મુજબ છે.

ઉત્તર ગોળાર્ધમાં જો આપણો વાંસો પવન જે દિશામાંથી આવતો હોય તે તરફ રાખી ઉભા રહીયે તો આપણા જમણા હાથ તરફ બેરો-મેટરમાં પારો ઉંચો અને ડાબા હાથ તરફ નીચો જોવામા આવે છે.

દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં જો આપણો વાંસો પવન જે દિશામાથી આવતો હોય તે તરફ રાખી ઉભા રહીયે તો બેરોમેટરમાં પારો ડાબા હાથ તરફ ઉચો અને જમણા હાથ તરફ નીચો જોવામા આવે છે.

હવા ઉપર વધારે દબાણ હોય ત્યાં બરોમેટરમા પારો ઉચો ચડે છે, એટલે શિયાળામા બેરોમેટરમા પારો ઉચો હોય છે.

હવા ઉપર થોડુ દબાણ હોય ત્યા બેરોમેટરમા પારો નીચે રહે છે એટલે ઉનાળામાં બેરોમેટરમા પારો નીચો રહે છે.

જેમ હવાના દબાણમા વધારે તફાવત જોવામા આવે છે, તેમ હવા ઉપર ઓછાં વધતાં દબાણની જગ્યાની મધ્યબિંદુઓ વધારે ટુકડા આવતાં જાય છે, અને પવન જોસભેર વાવો શરૂ થાય છે.

વંટોળ કે વાયુના તોફાન વિષે,

અમુક ભાગોનાં પવન, અમુક ચોકસ જગ્યાએથી ઉત્પન્ન થઇ વાય છે. ત્યારે ઘણા જોસ્સથી વાવા સભવ રહે છે. આવા જોસ્સભેર વાતા વા-યુને તોફાની પવન કે વટોળીયો કહેવાય છે, હવા વગરના શાન્ત પ્રદેશની આસપાસ ચક્રાકારમાં વાયુ વાય છે તેને હમેશા વટોળીયો કહે છે.

બીજા પ્રકારના વટોળીયાને સાઇક્લોન એટલે ચક્રાકારમા તોફાની પવન વાય છે તેને કહે છે. સાઇક્લોનના નામ જુદા જુદા દેશોમા જુદા હોય છે. વેસ્ટ ઇન્ડીઝમા તેને હરીકેન કહે છે.

ચીનાઇ સમુદ્રમાં ટાઇફિન કહેવાય છે

બગાલાના ઉપસાગરમાં સાઇક્લોન કહેવાય છે.

સાઇક્લોનની બે ગતિ હોય છે—જે જગોએ હવા ઉપર થોડુ દબાણ હોય, તે જગોએ ચક્રાકારમા પવન વાય છે. તે સાથે સીધી લીટીમા કે વક્ર-કાર લીટીમા આગળ ગતિ કરતો પણ વાય છે, એટલે કે ચક્કર, ચક્કર ઘુ-મરી ખાતો તેમજ આગળ ગતિ કરતો સાઇક્લોનનો વાયુ વાય છે.

જ્યારે સાઇક્લોન વિષૃવૃતથી ઉત્તરની બાજુમાં થાય છે ત્યારે સાઇ-ક્લોન પવન ઘડીયાળના કાટામા ફરે છે. તેથી વિરૂદ્ધ દિશામાં ચક્કરી ફરે છે, અને જ્યારે દક્ષિણ ગોળાર્ધમાં સાઇક્લોન વાયુ વાય છે, ત્યારે તેની ગતિ ઉપર કહી તેથી વિરૂદ્ધ દિશામા ફરતો વાય છે.

ઉત્તર ગોળાર્ધમા સાઇક્લોન વાયવ્ય ખૂણા તરફ ગતિ કરતું જાય છે, અને જ્યારે ૨૦ ડીગ્રીથી ૩૫ ડીગ્રી સુધીના પ્રદેશોમા પહોચે છે, ત્યારે સાઇક્લોન પાછુ ફરે છે, અને ઇશાન ખૂણા તરફ ગતિ કરતું જાયછે.

દક્ષિણ ગોળાર્ધમા સાઇક્લોન ઘણુ કરીને નૈરૂત્ય ખૂણા તરફ ગતિ કરે છે, અને ૨૦ ડીગ્રીથી ૩૫ ડીગ્રી સુધી આવેલા પ્રદેશોમા પહોંચે છે ત્યારે પાછુ ફરે છે, અને અગ્નિખૂણા તરફ ગતિ કરે છે.

મર્યાદાવાળા દરિયા જેવા કે કેરીબીઅન સમુદ્રમા અને બંગાળા-ના ઉપસાગરમા સાઇક્લોનના એવા રસ્તા નીયમીત નથી. પણ ઉપર બતાવ્યા મુજબ સામાન્ય દિશા તરફ ગતિ કરે છે.

તોફાન મધ્યબિંદુની જગામા બેરોમેટરમા પારો તોફાનની જગ્યા બહારની બેરોમેટર કરતા ઘણો નીચો જોવામા આવે છે. લગભગ બે ઈંચ હેઠો ઉતરેલો કોઇ કોઇવાર જોવામા આવે છે

થોડા દબાણવાળી જગોએ તોફાની પવન ભ્રમરી ખાતો વાય છે. તોફાનના મધ્યબિંદુપાસે જ્યારે પવન પહોચે, ત્યારે તેનુ વાવાનુ જોરસ્સ વધેછે.

તોફાનના મધ્યબિંદુમા શાન્તી હોય છે તે મધ્યબિંદુની જગ્યા ૧૦૦ માઇલ કે સાવ થોડા માઇલની લબાઇવાળી હોય છે, અને વાવા-ઝોડા થાય છે, ત્યારે તેના મધ્યબિંદુની લબાઇ માત્ર થોડાકવાર પણ કેટ-લાક કિસ્સામાં હોય છે

તોફાનની વચ્ચે શાન્ત મધ્યબિંદુની જગ્યાની બેઉ બાજુએ જે વટોળીયા વાય છે, તે ઘણાજ જોસ્સથી અને એકબીજાથી તદન વિરૂદ્ધ દિશામા વાય છે જે જગ્યાએ તોફાન થવાનુ હોય છે, તે જગ્યાએ અ-મુક જગ્યાએથી પહેલા પવન ફુકાતો માલુમ પડે છે પછી પવન જોરસથી ફુકવા માડે છે, અને અતે જોસ્સ સાવ નરમ પડી જઈ શાંતી ફેલાય છે. પછી પહેલાવાળો પવન હોય તે દિશાએથી વિરૂદ્ધ દિશાએ પાછો

ફરીથી વાવો શરૂ થાય છે. તોફાની પવન વાવાની ગતિ એક કલાકે ૮૦ માઇલિથી ૧૦૦ માઇલિની હોય છે, પણ એક જગ્યાએથી બીજી જગ્યાએ વાતો જાય છે. તેની ગતિ ઘણામાં ઘણી ૧૫ માઇલની દર કલાકે હોય છે. જેમ સાઇકિલોનનો પવન જોસ્સથી અને માર ફાડ કરતો વાય છે, તેમ તેની આગળ જ વાની ગતિ ઘણી ધીમી હોય છે. સાઇકલોનથી નુકશાનકારક પરિણામ તેની ચાલવાની ગતિથી આવતું નથી પણ તેને જોસ્સથી ઘુમરીખાતું આવે છે. તેથી થાય છે.

સાઇકિલોનની ઉત્પત્તિ.

જ્યારે ઉપરનાં દબાણના સરખાપણામા કાઇકપણ અડચણ થાય છે, ત્યારે સાઇકલોનની ઉત્પત્તિ થાય છે. અને દરેક જાતના તોફાનમા વાયુની ખાસ કરીને ગતિ ઉપર ચડતા વાયુના પ્રવાહની અગત્યની થાય છે. જે વાયુ સમુદ્ર ઉપર પેદા થઈ ઉપર ચડવો શરૂ થાય છે

જ્યારે હવાની અંદર ઘણી જથ્થાબધ વરાળ ભેળી થાય છે, ત્યારે વાયુની ઉપર ચડવાની ગતિ થાય છે. ઉપર પ્રમાણે જ્યારે વાનુ ઉપર ચડવુ થાય છે, ત્યારે ઓછાં દબાણવાળા દેશ તરફની બાજુના વાયુ વાય છે, અને સાઇકલોનની ગતિ, પૃથ્વીની જે તરફ ફરવાની ગતિ હોય છે તે તરફ ફરવુ શરૂ કરે છે

જો સાઇકલોનના મધ્યબિંદુના રસ્તા ઉપર જગો આવી હોય તો બેરોમેટરમાં પારો એકદમ અને ત્વરાથી હેઠો ઉતરવાનુ કામ જ્યાસુધી પવનની દિશા એની એ રહે છે તથા તોફાનના મધ્યબિંદુમાં જ્યાસુધી પવન પહોંચે છે, ત્યા સુધી જારી રહે છે, અને તોફાન વગરના શાન્ત ભાગમા પારો બેરોમેટરમાં ઘણો નીચો રહે છે, અને જ્યારે તોફાની પવન વિરૂદ્ધની દિશામાંથી વાવો શરૂ થાય છે. ત્યારે બેરોમેટરમા પારો જે ઝડપથી ઉતરી જાય છે, ને જ ઝડપથી ચડવા માંડે છે.

તોફાની પવન અને સાઇકલોન થાય છે. ત્યારે તેની સાથે ગાજવીજનુ કામ જોસ્સભેર ચાલે છે. એટલુ જ નહિ પણ વરસાદ પણ ઘણો જોસ્સથી વરસે છે. આથી નુકશાન થાય છે. તેના કરતા પણ તોફાની મોજાઓ દરિયામા ઉત્પન્ન થાય છે તેથી નુકશાનની અસર ઘણી થાય છે. તોફાનની સાથે વરસાદ વરસે છે તેનુ કારણ હવાની અદરની

વરાળ ઘાટી થઈ જાય છે કે જે વરાળ ઉપર ચડવા માડતેા પવન ઉપ-
રના ઠડા ભાગમા લઈ જાય છે

સાયકલેાનની ઉત્સાહ શક્તિનુ મૂળ ઉપર ચડતી વરાળ કે જેમાથી
વરાળ જ્યારે ઘાટી થાય છે ત્યારે તેમાથી ગરમીનેા ભાગ જતેા રહે છે તે છે.

તેાફાની મેાજાં વિષે

તેાફાની પવનથી કેટલીકવાર પહાડ જેવડા જબરા મેાજા સમુ-
દ્રમાં પેદા થાય છે. જે કિનારા તરફ આવીને માણસેાની માલ મીલ્કત,
ને જીદગીને ઘણુ મેાટુ નુકશાન કરે છે. બેરેામેટરમા હવા ઉપર દબાણ
કમ થવાથી પારેા મધ્યબિદુની જગ્યેામા થેાડેા ચડે છે. તેથી પાણી દરિ-
યામાં મેાજારૂપે ચડે છે. ચક્રાકૃતિમા ફરતેા તેાફાની પવન દરિયામાં પાણી
જે ઉચાઇએ ચડે છે તેથી પણ વધારે ઉચાઇએ ચડાવે છે, અને આવી
રીતે જેવા મેાજાના રૂપમા સમુદ્રનુ પાણી ઉછળીને દરિયા કિનારે પહેાચે
છે ત્યા છીછરા પાણી સાથે ભળીને ઘણી મેાજાની ઉચાઈ કરે છે. તેમાં
પણ જો તેાફાની મેાજા દરિયામા ખુબ ભરતી આવી હેાય તે વખતે
દરિયા કિનારે પહેાંચે છે. તેા વળી તેની ઉચાઈ વધુ થાય છે, અને
દરિયા કિનારે તેનુ પાણી ફરી વળી ઘણી વસ્તુઓ તાણી જાય છે. ને
નુકશાન લગાડે છે

ઉનાળામા અને પાનખરરૂતુમા બેઉ ગેાળાર્ધમા ખુલ્લા મહાસાગરમા
દરિયાના મેાજા દરિયા કિનારે આવે છે હિંદુસ્તાનના દરિયા કિનારે
આવા તેાફાની મેાજા, મે અને અક્ટેાબ્બર માસમા ચેામાસાની રૂતુમા
ફેરફાર થાય છે ત્યારે ઘણા જેવામા આવે છે.

વટેાળીઓ તેાફાની સાઇકલેાન પવન કરતાં કદમાં નાનેા હેાય છે.
તેથી ફક્ત તેના કદના નાના મેાટાં પણાથી ઓળખાઈ શકે છે. વટેા-
ળીયા જે જમીનની આસપાસ થાય છે તેનાં ચક્રનેા બ્યાસ વધારે
નાનેા હેાય છે. જો વટેાળીયા સુકા રેતીના રણમા થાય તેા રેતી કે ધુળ
ચક્રાકૃતિમા ઉપર ચક્રાકારમા ચડે છે અને ત્યારે ધુળનુ તેાફાન કહેવાય છે.

વરાળ વિષે.

પાણીમાથી વરાળ બે રીતે થાય છે. જેવી કે—

૧ પૃથ્વીની સપાટી ઉપરના પાણીની સૂર્યની ગરમીથી વરાળ થાય છે. તે રીત.

૨ પાણી ચુલા ઉપર ઉનુ કરવામા આવે ત્યારે તેની વરાળ થાય છે. તે બીજી રીત.

પૃથ્વીની સપાટી ઉપરનુ પાણી સૂર્યની ગરમીથી વરાળ રૂપે થવાનું કામ ઓછી વધતી ઉષ્ણુતા હવામાં હોય તેા એ થયાં કરે છે, અને અગ્નિ ઉપર પાણી ઉકાળવાથી વરાળ થાય છે તે ક્રિયા અમુક અંશે પાણી ગરમ થાય ત્યારેજ તેની વરાળ થાય છે. આ ક્રિયા ઘણી ઝડપથી ચાલે છે હવા ઉપર ઓછા વધતા દબાણુ ઉપર ફારફેર થયા કરે છે

કયાંથી–હવાની અંદર વરાળ દાખલ થાય છે તે વિષે.

હવામાં વરાળ મહાસાગરની હવામાથી અને મુખ્યત્વે કરીને પૃ-થ્વીના પાણીનુ વરાળરૂપે ચડવુ થાય છે, તેમાથી દાખલ થાય છે.

નદી, તળાવ, સરેાવર વગેરેના પાણીનુ ગરમીથી વરાળરૂપે ચડવુ થાય છે. તેથી પણ વરાળ હવામા દાખલ થાય છે. એ શિવાય બીજી ક્રિયાથી વરાળ ઉત્પન્ન થઈ હવામા દાખલ થાય છે તે નીચે પ્રમાણે.

દહન ક્રિયાથી, મનુષ્ય પ્રાણીના શ્વાસેાશ્વાસની ક્રિયાથી વનસ્પતિના શ્વાસેાશ્વાવથી, અને વનસ્પતિ જન્ય પદાર્થોના નાશ પામવાથી.

જે સ્થિતિ પાણીને વરાળનુ રૂપ આપે છે. તેની અસર કેવી રીતે થાય છે, તે નીચે મુજબ છે

૧ જગ્યાનેા વિસ્તાર નાનેા કે મેાટેા હેાય તે ઉપર એટલે જેમ વિસ્તાર મેાટેા તેમ પાણીની વરાળ થવાની ક્રિયા ઝડપથી ચાલે છે

૨ ગરમી ઉપર—જેમ ગરમી વધારે હેાય તેમ વરાળ થવાની ક્રિયા ઝડપથી ચાલે છે.

૩ હવાની ભીનાસ ઉપર—પાણીની વરાળમા હવા સુકી હેાય ત્યા વધુ થાય છે, અને જ્યારે વરાળથી હવા ભરપુર હેાય ત્યારે પાણીની વરાળ થતી બધ થાય છે.

૪. પવન અને હવાના પ્રવાહ ઉપર—બહુ વાવાય છે, ત્યારે

પાણીનું વરાળ રૂપે ચડવુ વધુ થાય છે, અને પવન ન હોય ત્યારે વરાળ થોડી થાય છે. કારણ પવનથી કરીને પાણીની સપાટી ઉપરની હવામાં વરાળ દાખલ થતી અટકાવે છે.

૩. હવા ઉપરના દબાણ ઉપર—

જ્યારે હવા ઉપર દબાણ વધારે હોય છે, ત્યારે પાણીની વરાળ બહુ થતી નથી, પણ જ્યારે દબાણ થોડુ હોય છે, ત્યારે વરાળ ઘણી થાય છે પાણીની વરાળ થાય છે, ત્યારે ઠંડક ઉત્પન્ન થાય છે, અને વરાળ ઘાટી થાય છે, ત્યારે ગરમી પેદા થાય છે.

વાતાવરણની અંદરની ભીનાસનાં માપ વિષે.

વાતાવરણની અદર ભીનાસનો કેટલો જથ્થો છે. તેનો નિશ્ચય આ હાઇગ્રોમેટરથી થાય છે ગરમી સૌથી ઓછી હોય તો પણ વરાળ હ-વામા હાજર હોય છે હવાના રજકણો વચ્ચે જે માર્ગ હોય તેમા વરાળના રજકણો પ્રવેશ કરે છે અને જ્યારે હવાનાં રજકણો વચ્ચેની જગ્યા વરાળથી ખૂબ ભરાઈ જાય છે ને વરાળ સમાવવાને જગ્યા રહેતી નથી. ત્યારે હવા વરાળથી ભરપુર છે એમ કહેવાય છે

જ્યારે હવાની ગરમી વધે છે, ત્યારે હવાના રજકણો વચ્ચેની જગ્યા વિસ્તાર પામે છે, ત્યારે હવામા વધારે વરાળ સમાવવાની શક્તિ આવે છે. આ ઉપરથી એમ જણાય છે કે જ્યારે ગરમી વધે છે ત્યારે હવામા વરાળ પકડી રાખવાની શક્તિ વધે છે જ્યારે ગરમી ઓછી થાય છે, ત્યારે હવાના રજકણો નજીક નજીક સાથે આવે છે, અને હવામા વરાળ ઝાઝી સમાવવાની શક્તિ ઘટે છે.

જ્યારે હવામા વરાળ હદ કરતા વધુ હોય ત્યારે હવા ઘણી ભી-નાસવાળી સ્થિતિમા છે એમ કહેવાય છે. હવા સુકી છે કે ભીની છે એ મજ્ઞાથી હવામા ઝાઝી વરાળ છે. એમ માનવાનું નથી. પરતુ ભીનાસ કેટલે અશે હવામા છે તે જણાવે છે

હવા વધારે ગરમ હોય તેમા વરાળ વધારે હોય છે તે હવા ઓછી ગરમ હવા કરતા ઓછી વરાળ સમાવે છે. તેના કરતાં વધારે સૂકી પણ હોઈ શકે છે.

હવાની અંદર ભીનાસ કેટલે અશે છે તે જાણવાના ને માપવાના યંત્રને હાઈગ્રોમેટર કે હવાની ભીનાસ માપવાનુ યત્ર કહે છે.

હવાની અંદર વરાળનો શું ઉપયોગ છે તે વિષે.

૧ હવાની અદરની વરાળથી વરસાદ, બરફ, કરા, ઝાકળ અને ધુમસ વગેરે થાય છે.

૨ તમામ જાતનાં જોસ્સવાળાં વાયુનાં તોફાન હવાની અદર વરાળની હાજરી હોય તેથી થાય છે.

૩. સૂર્ય અને પૃથ્વી વચ્ચે વરાળ અસ્તર તરીકે આડી આવી પડદા કે અસ્તરનું કામ કરે છે. તેથી બે હેતુ સચવાય છે.

એક તો સૂર્યના કિરણોની ગરમી નીતિવ્રતા દિવસના ભાગમાં નરમ પાડે છે. અને પૃથ્વીની અદરની ગરમી રાતના ભાગમા હળવે હળવે જતી રહે છે તેની ક્રિયા નરમ પાડે છે જો વરાળરૂપી અસ્તર સૂર્ય અને પૃથ્વી વચ્ચે ન હોત તો દિવસનો તાપ તથા રાતની ટાઢ સહન કરવી ઘણીજ મુસ્કેલ પડત

વાદળાં વિષે.

ઘણાજ બારીકમા બારીક પાણીના ટીપાના રજકણો કે જે વરાળનો જથ્થો ઘટ થઇ બનેલો છે. તેને વાદળા કહે છે

આ વરાળના પાણીના ટીપા એટલા તે બારીક છે કે વાદળા પાણીની ધૂડના બનેલા છે.

વાતાવરણની અદર વાદળા કેમ અધર રહે છે તેની સમજુતી માટે બે અનુમાનાશ્રય છે:—

કેટલાક એમ માને છે વાદળા ઘણાજ પાણીના બારીક રજકણો કે જે અદરથી સાબુના પાણીના પરપોટાની માફક પોલાં હોય છે. તેમા હવા ભરેલી હોય છે તે પોલા પરપોટા જેવાં પાણીના રજકણો વજનમાં હલકા હોવાથી બલુનની માફક હવા અધર રહે છે.

બીજા કેટલાક એવુ અનુમાન કરે છે કે પાણીના ઘણાંજ બારીક રજકણો જે હવાની અદર હલકો ગરમ હવાનો પ્રવાહ, જે ઉચે ચડે છે. તેના જોરથી અધર હવામા રહે છે. તેનાં વાદળાં બનેલાં છે.

જ્યારે આ સઘળા હવાના પ્રવાહ કમજોર પડે છે ત્યારે વાદળાં ધીમે ધીમે વધારે ગરમ હવાનાં પડોમા ડુબી જાય છે, અને ધીમે ધીમે અદૃશ્ય થાય છે. ગમે એમ છે તેા પણ વાદળાં પ્રવાહી પાણીનાં બનેલાં નથી. જે વાદળાં આકાશમાં સૈાથી ઉંચામાં ઉચા છે, તે બરફનાં બારીક રજકણેાથી બનેલાં છે.

વાદળાંની બનાવટ.

વાતાવરણ જ્યારે થેાડી કે વધારે ઠંડી પડે છે ત્યારે વાદળાં બને છે. વાતાવરણ ટાઢી પડી વાદળાં શી રીતે બને છે. તેની રીતેા નીચે પ્રમાણે છે.

૧ ભીનાસવાળી હવાનેા પ્રવાહ ઉપર ચડીને વધારે ઠંડી હવાના પ્રદેશમા મળે છે. તેના વાદળા થાય છે. હવા જેમ જેમ ઉપર ચડતી જાય છે, તેમ તેમ તે વિસ્તારમા વધે છે. કારણ ઉંચે ચડયા પછી તેના ઉપરનુ દબાણ ઓછુ થાય છે, અને તે કારણથી તે કદમા વધે છે, અને ઠંડી થઇ જાય છે

૨ પર્વતેા અને ડુંગરાની બાજુની ઠંડી હવા સાથે ભીનાસવાળી હવા ખાસ કરીને સંબંધમા આવે છે, અને ઠંડી પડે છે તેથી વાદળા થાય છે. ઉચા પર્વતેા અને ડુગરેા હવાના પ્રવાહને રેાકીને હવાને ઉપરના પ્રદેશમા જવાને ફરજ પાડે છે. તેથી પર્વતેા વરાળનુ ઘાટુ રૂપાંતર કરવાની ક્રિયામા ભાગ લે છે. જમીન ઉપર વરાળના વાદળા કેમ બધાય છે. તેની ઉપરની એ રીતેા છે.

૩ ગરમ અને ઠંડી હવા સેળ ભેળ થઇ તેનુ મીક્સચર બને છે તેથી વાદળા બને છે પહેલા એ કારણ વાદળા બનવા માટે ઉપયેાગના છે. ત્રીજુ કારણ વરાળનુ ઘાટુ રૂપાંતર કરવામા બહુ ઉપયેાગનુ નથી.

વાદળાંના વર્ગ.

મી. લ્યુકહાવર્ડની કરેલી વાદળાંની વર્ગવારી સામાન્ય રીતે મનાયેલી છે તેણે ત્રણ જાતના મૂળ અને ચાર જાતના મીશ્રણ વાદળાં છે એમ કહે છે.

મુળ વાદળા ત્રણ જાતના છે તે નીચે પ્રમાણે—

૧ સીરસ વાદળાં.

૨ ક્યુમુલસ વાદળા

૩ સ્ટ્રેટસ વાદળા.

મીશ્રણ વાદળા નીચે મુજબ છે.—

૧ સીરો—ક્યુમુલસ. ૨ સીરો—સ્ટ્રેટસ.

૩ ક્યુમુલસ સ્ટ્રેટસ. ૪ નીમબસ અથવા સીરોક્યુલસ વાદળા.

સીરસ વાદળાં

આ વાદળાં લીંટીવાળા છે, અને પક્ષીના પીછાંની આકૃતિ જેવા અથવા પાણીમાથી છાટાં ઉડતાં હોય, તેને મળતાં આવે છે. તમામ જાતના વાદળા કરતા આ પ્રકારના વાદળા સૈાથી ઉંચે આકાશમાં જોવામા આવે છે. આ વાદળાં સૈાથી ઉપલા ભાગમા જે દિશાનો પવન વાયા કરે છે. તે સાથે તણાયા કરે છે, એટલે કે પૃથ્વીની સપાટી ઉપર જે દિશાનો પવન વાય છે. તેથી ઉલટી દિસામા આ વાદળા ચાલતાં જોવામાં આવે છે. આ વાદળા કિમતી ગણાય છે. કારણ તોફાન થવાનુ હોય તો અગાઉથી તેની ગતિમા ફારફેર થવાથી જણાવી આપે છે.

ક્યુમુલસ વાદળાં વિષે.

આ વાદળા બાણગોળ આકૃતિના સમુહમા આકાશમા જોવામાં આવે છે, અને તે આડી લીંટીના ઉપર, ઉપર લખી આકૃતિમાં જમાવ કરતા જાય છે, અને આ વાદળા દિવસના વાદળા કહેવાય છે.

સ્ટ્રેટસ વાદળાં વિષે.

આ વાદળા એકસરખી જાડાઇ વાળા મોટા એક લડા આડી લીટી ઉપર જામેલા વાદળાંના પહોળા વિસ્તારમાં પથરાયેલા જોવામાં આવે છે.

સીરેા–ક્યુમુલસ વાદળાં.

આ વાદળાં નાનાં નાના ગેાળ આકારના સમૂહમા એક બીજા પાસે નજીક, જાડી ને સારી પેઠે જણાઇ આવે એવા હેાય છે.

સીરેા સ્ટેટ્સ વાદળાં.

આ વાદળાં આડી લીંટીમાં કે વાંકા વળેલા સમુહેા કે જે બહારના ગેાળાકાર તરફ પાતળેા થતેા જોવામા આવે છે, અને આ જાતનાં વાદળાંમા ચંદ્રને સૂર્ય આસપાસ જળકુડા જોવામાં આવે છે.

ક્યુમુલસ સ્ટ્રેટ્સ.

આ વાદળા સીરેા સ્ટ્રેટસ વાદળાની સાથે ક્યુમુલસ વાદળાનુ દબાણ થઇને બનેલા છે

નીમબસ વાદળાં

આ વરસાદના વાદળા છે, અને તે તમામ વાદળાંના સમુહ પછી સમુહ આવીને બનેલાં છે, અને તેમાથી વરસાદ આવે છે. નીમબસ વાદળા ક્યુમુલેાસ્ટ્રેટસ વાદળાની અદર ઉપર ગણાવ્યા સાતે વર્ગના વાદળાં ઘાટા થઇ જઇને બનેલાં છે.

સીરસ, સીરેાક્યુમુલસ, અને સીરેાસ્ટ્રેટસ જાતના વાદળા ઉપરના ભાગમા રહેનારા વાદળા છે, અને બીજા બાકી રહેલા ચાર જાતનાં વાદળાં તેમનાથી નીચેના પ્રદેશમા રહેનારા વાદળા છે

વરસાદ વિષે

વાદળાંનુ ઘાટુ રૂપાન્તર થવાથી તેના રજકણેા એક બીજા જોડે મળી જાય છે, અને વધારે મેાટાં કદના ટીપાનુ રૂપ ધારણ કરે છે. પાણીનાં મેાટાં ટીપા વજનમા ભારે થવાથી પૃથ્વીના આકર્ષણના જોરથી વરસાદના રૂપમા વરસે છે.

વરસાદ જુદા જુદા દેશેામાં કેટલેા વરસે છે તે વિષે.

આનેા આધાર નીચેની બાબતેા ઉપર છે.—

અક્ષાંસની જગ્યા ઉપર—ઉષ્ણુ દેશોમાં ધ્રુવ તરફના દેશો કરતાં વરસાદ પુષ્કળ વરસે છે. આનુ કારણુ એટલુજ છે કે—પાણીની વરાળ થવાની ક્રિયા ઉષ્ણુકટીબંધના દેશોમાં ત્વરાથી ચાલે છે.

(૨) જગ્યાની ઉંચાઇ ઉપર—દરિયા કિનારાથી સાધારણુ ઉંચાઈ જેમ હોય તેમ વરસાદનુ વરસવુ વધારે થાય છે.

હિંદુસ્તાનમાં દરિયા કિનારેથી ૪૦૦૦ ફુટની ઉચાઇએ સૌથી ઝાઝામાં ઝાઝેા વરસાદ વરસે છે.

(૩) દરિયા કિનારે મધ્ય દેશો કરતા વરસાદ વધારે વરસે છે.

(૪) જે દેશમા ઝાઝા ઝાડપાન, જંગલ હોય તે દેશોમાં ઝાડ વગરના કે થેાડા ઝાડવાળા દેશો કરતાં વરસાદ ઘણેાજ વરસે છે. જેજે દેશોમાં વિશાળ જંગલેા હોય છે, ત્યાં પુષ્કળ વરસાદ વરસે છે

(૫) ડુગર તથા પર્વતવાળા દેશમા પર્વત કે ડુગર વગરના દેશ કરતાં વરસાદ થેાડેા ઘણેા વરસવાનેા આધાર છે.

વરસાદના વાદળાંના રસ્તામાં પર્વતેા આવ્યા હોય તેા વાદળા પર્વતેા સાથે સંબધમા આવીને ગરમ અને ભીનાશવાળી હવાને લઈ વરાળને ઘાટી કરે છે, અને પર્વતેાની બાજુએ પવન અથડાય છે. ત્યાથી હવાને ચડવાને ફરજ પાડે છે, અને તેથી કરીને વરાળ વરસાદના રૂપમાં ઘણી ફેરવાઇ જઇ વરસાદ વરસે છે. અને એથી પર્વતની ઉલ્ટી એટલે સામી બાજુએ પવન ભીનાસ વગરનેા જાય છે. તેથી તે બાજુ તરફ વરસાદ કમ વરસે છે.

દક્ષિણુ અમેરિકામા એન્ડીસ પર્વતેા અને નાર્વેના પર્વતેા, હિંદુસ્તાનમા પશ્ચિમઘાટના પર્વતેા, અને હિમાલય પર્વતેામાં ઉપર મુજબ વાદળાં ભટકાવાથી એક બાજુએ વરસાદ વરસે છે, ને સામેની બાજુએ થેાડેા વરસાદ વરસે છે.

(૬) પ્રસરી રહેલા પવન અને તેના લક્ષણેા ઉપર વરસાદ થેાડેા ઝાઝેા વરસવાનેા આધાર છે.

વિષુવૃત નજીકની જગ્યાએથી વિષુવૃતથી દુર આવેલી જગ્યાએા સુધી ભીનાસવાળેા પવન હોય છે. આ જગ્યાએામાં જે દિશાના પવન

૪

વાય છે તેથી વિરૂદ્ધ દિશામાંથી વાતા પવન સામાન્ય રીતે સૂકા એટલે ભીનાસ વગરના હોય છે.

(૭) દરિયાની સપાટી ઉપર વરસાદ થોડો વરસે છે અને જમીન ઉપર વરસાદ ઘણો વરસે છે.

ઉષ્ણ કટીબંધના દેશોમાં વાર્ષિક વરસાદ જે વરસે છે તે ઘણો વરસે છે. પરંતુ તે વરસવાના દિવસોની સંખ્યા ઘણી થોડી હોય છે. એટલા માટે આ પ્રદેશોમાં વરસાદ નુકશાન કરે એવા જોરસથી પડે છે.

સમસીતોષ્ણ કટીબંધના દેશોમા વરસાદ થોડો વરસે છે. પરતુ તે વરસાદના દિવસોની સંખ્યા વધારે હોય છે, અને એટલા માટે વરસાદ તે પ્રદેશોમાં નરમાશથી વરસે છે. એક ઈંચના સોમા ભાગ જેટલો જે દિવસે વરસાદ પડે છે. તેને વરસાદના દિવસમાં ગણી શકાય છે, અને એક દોકડા કરતા ઓછો વરસાદ મપાય તો તે વરસાદનો દિવસ ગણી શકાતો નથી.

વરસાદનાં લક્ષણ પ્રમાણે તેના ત્રણ વર્ગ પાડવામા આવ્યા છે.

૧ નીયમીત કાળે વરસતો વરસાદ.

૨ અસ્થિર વરસાદ

૩ અનિયમીત વરસતો વરસાદ.

હિંદુસ્તાનની અંદર નિયમીત વરસાદ પડે છે. હિંદુસ્તાનમાં વરસાદની બે રૂતુ છે. એક તો નૈરૂત્ય દિશાના પવનથી વરસતો ઉનાળુ વરસાદ બીજો ઇશાન ખૂણાના પવનથી વરસતો શિયાળુ વરસાદ

મલબાર કિનારે, મુબાઈમાં, ગુજરાતમા, બગાલા પ્રાતમા અને ગગાની ખીણમાં, પજાબમા અને ટુકામા આખા હિંદુસ્તાનમાં ઉનાળુ ચોમાસું આવે છે.

શિયાળુ ચોમાસુ કોરોમંડળમાં કિનારાપર અને આસપાસના પ્રદેશમાં વરસે છે.

ઉનાળુ ચોમાસું જે પ્રદેશો વિષુવવૃત પાસે વધારે નજીકમાં હોય છે ત્યાં પહેલવહેલુ વરસવુ શરૂ થાય છે. દાખલા તરીકે મલબાર કિનારે

મે માસની આખરમાં ચોમાસુ શરૂ થાય છે, અગર તો જુન માસની શરૂઆતમાં શરૂ થાય છે. દીલી તરફ જુન માસની આખરમાં ચોમાસુ શરૂ થાય છે. હિંદુસ્તાનમાં મધ્ય ગામે આવેલા પ્રદેશો સુકા છે. એટલે કે ત્યાં ઘણો થોડો વરસાદ વરસે છે.

દક્ષિણ હિંદુસ્તાનમાં વચગાળે આવેલાં પ્રગણાની આસપાસમાં ડુંગરોની હાર આવેલી છે. વરસાદના વાદળાં ઉનાળુ ચોમાસાનાં અને શીયાળુ ચોમાસામાં આવે છે. તે ઉપરના પ્રદેશને ફરતાં ડુંગરોની બાજુ સાથે અથડાય છે. એટલે વરસાદ વરસી જાય છે, અને બીનાસ રહીત થઇને ડુંગર ઓળગી વચલા પ્રદેશમા જાય છે, એટલે ત્યા વરસાદ થોડો વરસે છે. આ પ્રમાણે થાય છે એટલે મુબાઈમા ૭૬ ઇંચ અને પુનામા ૨૨ ઇંચ વરસાદ વરસે છે.

મદ્રાસમાં સરાસરી વરસાદ ૪૮ ઇંચ વરસે છે. સીરીગાપાટણમા ૨૪ ઇંચ વરસાદ વરસે છે,

શીયાળુ વરસાદ કરતાં ઉનાળાનો વરસાદ ઘણો વરસે છે.

નૈરૂત્ય દિશાનો પવન ઉનાળાની મોસમમાં હિંદી મહાસાગરના ઘણા મોટા વિસ્તાર ઉપર વાય છે. હવામાં વરાળ ઝાઝી છે, કે થોડી છે તેનો આધાર પાણીનાં નાના અગર મોટા વિસ્તાર ઉપરથી પાણીની વરાળ થઈ શકે તેવી સ્થિતિમા હોય તે ઉપર તથા તે વખતની હવાની ઉષ્ણતા ઉપર આધાર રાખે છે

નૈરૂત્યના પવનમા વરાળ ઘણીજ સમાયેલી છે, અને તેટલા માટે ઉનાળુ ચોમાસામા વરસાદ ઘણો વરસે છે.

શીયાળુ એટલે ઇશાનના પવનમાં વરાળ ઘણા નાના વિસ્તારના બંગાલાના ઉપસાગરમાથી દાખલ થાય છે, એટલે તેમાં વરાળ થોડી હોવાથી અને તે વખતે હવાની ગરમી પણ ઓછી હોય છે. તેટલા માટે શીયાળુ ચોમાસાના વાયુમાં વરાળ થોડી હોય છે, અને તેથી કરીને વરસાદ એ રૂતુમાં બહુ વરસતો નથી.

અસ્થિર વરસાદની રૂતુ

સમસીતોષ્ણ કટીબંધના દેશોમાં વરસાદ અસ્થિર વરસે એવું ચો-

માસુ છે. કારણ ત્યાં પવન પણ અસ્થિરના વાય છે. આ કટીબંધના પ્રદેશોમાં ગમે તે રૂતુમાં વરસાદ વરસે છે.

અનિયમીત વરસતો વરસાદ.

જોઇએ તે કરતાં ઘણો અગર જોઇએ તે કરતાં થોડો વરસાદ વરસે તો તેને અનિયમીત વરસાદ કહેવાય છે.

નીચેનાં પ્રદેશમાં જોઇએ તે કરતાં ઘણો વરસાદ વરસે છે. બ્રાઝીલ, ગ્યાના, વેસ્ટઇન્ડીઝ મેકસીકોના અખાત ઉપરના કિનારાના દેશોમાં, ગીની સેનીગાંબિયા, આફ્રિકાના પૂર્વ કિનારા ઉપર, હિંદુસ્તાનમા અને ઇસ્ટિઇન્ડીઝ, આર્કીપિલેગો આ દેશોમાં પુષ્કળ વરસાદ વરસે છે.

ખસીયા ડુંગરોમાં ચેરાપુગીની જગ્યામા સૌથી ભારે વરસાદ વરસે છે, અને દર વરસે ચેરાપુગીમાં છસો ઇંચ વરસાદનુ પાણી સરાસરી પડે છે. એક વખતે દર પાંચ દિવસ સુધી રોજના ૩૦ ઇચ લેખે વરસાદ પડયો હતો. આનુ કારણ નીચે મુજબ છે.

૧ ચેરાપુગી એટલુબધુ ઉંચે આવેલુ છે કે પર્વતના શિખર ઉપર હવા સાવ ઠંડી થઇ જાય છે, અને ઝાકળ થવાને જેટલી ઠંડી જોઇએ તેટલી ઠંડી પડે છે. એટલે વરસાદ ખુબ આવે છે.

૨ ચેરાપુગી ઉનાળુ ચોમાસુ પવનના જવાના માર્ગમા આવેલુ છે, એટલે તે પવનને જતા અટકાવે છે. અને ઉંચે ચડવા ફરજ પાડે છે. તેથી વરસાદ ઘણો થાય છે

બંગાળાના ઉપસાગર નજીકની ભેજવાળી જમીનના ભાગને જુદો પાડનાર ખસીયાની ટેકરીઓ છે. ત્યાં ઉનાળુ પવન વરાળથી ભરપુર હોય તેમાં ભીનાસવાળી જગ્યા ઉપરથી જતો વધારે વરાળ તેમાં ભળે છે. તેથી વધારે વરસાદ વરસે છે.

વિષુવૃત પાસેના શાંત પ્રદેશ હમેશા ધાડધાડનો કટીબંધ કહેવાય છે. કારણ આ પ્રદેશમાં એજ વરસાદ વરસે છે. આ પ્રદેશમાં વરાળ એ નીચલી ધાટું રૂપ ધારણ કરે છે, અને તેમજ વરાળ વ્યાપાર વાયુથી આ પ્રદેશમા લાવવામાં આવે છે. તેથી હમેશાં વરસાદ થયાં કરે છે.

વરસાદ નથી થતો તે દેશો.

આફ્રિકાના રણમાં, અરબસ્તાનમાં, ઇરાનમાં, અને માંગોલિયા દેશોમાં વરસાદ થતો નથી. આ મેદાનો આસપાસ ડુંગરાથી ઘેરાયેલાં છે. જે ડુંગરો ભીનાસવાળી હવાને ઓળગી જતા અટકાવે છે, અને વચલા પ્રદેશોમાં જવા દેતા નથી, અને જે સહેજસાજ વરાળ પવન ભેળી જાય છે. તે ત્યાં ગરમ હવાથી એકદમ શોસાઈ જાય છે. દક્ષિણ આફ્રિકાનો મધ્ય ભાગ પેરૂ, અને દક્ષિણ અમેરિકામા ચીલીમા અને આસ્ટ્રેલિયા ખંડના મધ્ય પ્રદેશમા પણ વરસાદ વરસતો નથી.

ઝાકળ વિષે.

પોલાણ વગરના પરપોટાની માફક નજરે દેખાય એવા રૂપમાં જમીનની સપાટી નજીક સૂર્યના અસ્ત થયા પછી જમીનની ગરમી જતી રહ્યા પછી પાણીના નાના નાનાં છાંટા ધુવાડા જેવા દેખાય છે. તેને ઝાકળ કહે છે.

હીમ (બરફ).

હવાની અદરની વરાળની ગરમી જતી રહેવાથી રાતના ભાગમા તે ઠડી થાય છે. ત્યારે હવાની અદરની વરાળનુ પાણી થઇને પૃથ્વી ઉપરના પદાર્થો ઉપર કઠણ બારીક છાટાના રૂપમા પડે છે તેને હીમ પડયો કહે છે

જો અનુકુળ સજોગોને લીધે ઝાકળ ઘણી પડે છે તે નીચે મુજબ

૧ શાન્ત હવા હોય ને પવન બિલકુલ ફુકાતો ન હોય તો ઝાકળ વરસે છે. (૨) વાદળા બિલકુલ આકાશમા ન હોય ને સ્વચ્છ દિવસ હોય તો. (૩) ભીનાસ કે આર્દ્રવતા હવાની અદર જેટલી ડીગ્રી હોય તે ઉપર (૪) પૃથ્વીની અદરથી ગરમી જતી રહી ઠડી પડવાની શક્તિ ઉપર જે પદાર્થમાથી ગરમી તુરત નીકળી જઇ ઠડી પડી જાય છે, અગર તેમાં ગરમીનો પ્રવેશ થોડો થાય છે. તેવા ઉપર ઝાકળની અસર થાય છે. (૫) સ્થળ ઉપર–કોઇપણ જાતના અસ્તર, ઢાંકણા કે છાંયા નીચે પદાર્થ આવ્યા હોય તો ઝાકળ તે ઉપર ઉપર પડતો નથી.

જમીનની સપાટી નજીક જે વસ્તુઓ હોય તેના ઉપર ઝાકળ ખૂબ પડે છે, અને જે પદાર્થો જમીનથી ઉંચા હોય તે ઉપર થેાડી પડે છે, કારણ ઠડી હવા નીચે ઉતરે છે સમસીતોષ્ણ કટીબંધના દેશોમાં થેાડી ઝાકળ પડે છે.

ઉષ્ણ કટીબંધના દેશોમા ઝાકળ ઘણી વરસે છે.

સમુદ્ર નજીક. નદી સમીપના અને સરોવર નજીકના પ્રદેશોમાં ઝાકળ વધારે વરસે છે.

(ઝાકળ બાઝયાનું બિંદુ.)

રાત્રીના ભાગમા ડયુપોઈન્ટથી હેઠે ઉષ્ણતા જતી નથી જમીનની સપાટીમા આખા દિવસની ભેળી થયેલી ગરમી, જમીનમાંથી પોતાની મેળે ગરમી કમી થાય છે. તેના કરતા સુર્યાસ્ત વખતે ઓછી હોય છે. જો વાદળા વગરનેા દિવસ હેાય તેા ગરમી જમીનમા ને જમીનમા ખાલી જગ્યામાં સમાય છે, તેથી જમીન ટાઢી પડે છે, તેથી પૃથ્વીની નજીક સપાટી ઉપરના પદાર્થો ઠંડા પડે છે. પૃથ્વીની સપાટી નજીકનેા હવાનેા ભાગ પણ ટાઢેા થાય છે, અને અંતે આ હવા એટલી બધી ઠડી થઇ જાય છે કે તેની અદરની વરાળનુ પાણીના ફેારાથી ભરપુર થઈ જાય છે, અને એથી પણ વિશેષ ઠડી પડે છે તેા ઝાકળ તરીકે પાણીનાં ફેારા સપાટી ઉપર વરસે છે.

જે ગરમીની ડીગ્રીએ ઝાકળ બને છે તે બિદુને ઝાકળ બનવાનુ બિદુ કહે છે. ઝાકળ થવાનુ બિંદુ હવામા ઠડી ગરમી હેાય તે ઉપર આધાર રાખે છે.

હવાની અદરની વરાળનુ પાણીનુ રૂપ થઇ જવાને લીધે હવા ઠડી પડે છે કે તુરત ઝાકળ બનવા માડે છે.

જો ઝાકળ બનવાનુ બિંદુ ૩૨ ફેરનહીટ ડીગ્રીથી નીચુ હેાય તેા પ્રવાહી રૂપમાથી નક્કર રૂપ પાણી ધારણ કરે છે. તેને હીમ પડયેા કહે છે.

૧ જો હવા શાન્ત પવન વગરની હેાય તેા જમીનની નજીકની વાતાવરણ નવી જુની થયા કરે છે, અને ઝાકળ પડે એવી સ્થિતિ પ-હેાચતી અટકાવે છે.

૨ જો હવા વાદળવાળી હોય તો જમીન માંહેની નીકળી જતી ગરમી પાછી વાદળાંથી જમીન તરફ આવે છે, એટલે જમીનની સપાટી પૂર્ણ રીતે ઠડી પડતી નથી.

ધૂમસ–મેઘરવો.

પૃથ્વીની સપાટી નજીક જે વાદળાં બધાય છે તેને મેઘરનો કહે છે. પૃથ્વી નજીકની ઠડી હવામા વરાળ ભરેલી હોય છે. તે ધાતુ રૂપ ધારણ કરી ધુમસનાં વાદળાં બનાવે છે. આ વાતાવરણમા બારીકમા બારીક પાણીના રજકણો હોય છે મેઘરવામા પાણીના રજકણો મોટા હોય છે, અને ધુમસમાં નાંના હોય છે. મેઘરવામા અને ધુમસમા ઉપર મુજબ તફાવત છે, હવાની ઉષ્ણુતા કેટલેક અંશે ઓછી થાય છે એટલે ધુમસ અને મેઘરવો બંધાય છે. જુદી જુદી ઉષ્ણુતાવાળી હવાની સેળભેળ થવાથી ધુમસ થાય છે. અગર તો ગરમ અને ભીનાસવાળી પવનની ગરમી તે પવન જ્યારે ઠઠા પાણીની સપાટીના સંબધમાં આવે છે ત્યારે ઓછી થાય છે તેથી ધુમસ થાય છે. જેવા કે બરફવાળા ડુંગર કે નદીના પાણી સાથે મળે છે તો ઉપરનુ પરિણામ આવે છે. હવાની અદર જ્યારે જથ્થાબધ વરાળ ભળે છે, ત્યારે વરાળ ધાતુ રૂપ ધારણ કરે છે.

બરફ.

જે ભીનાસવાળી હવાના વાદળા થાય છે. તે હવા પાણી જે અંશે ઠરે છે તે કરતા પણ વધારે ઠંડી હોય વાદળાની વરાળના પાણીનો બરફ બધાય છે. બરફના રજકણો એક સરખી રીતે એક બીજા જોડે વળગી રહે છે, અને તેમનો આકાર છ બાજુવાળો હોય છે.

કરાનો વરસાદ.

વરસાદના વાદળા અને બરફ ગળે છે ત્યારે કરા કે હીમ સાથ વરસાદ વરસે છે.

બરફનાં રજકણોમાથી સૂર્યના રગ બેરગી કિરણો નીકળે છે તેથી, અને બરફના રજકણો વચ્ચે હવા ભરેલી હોય છે તેને લઇને બરફનો સફેત દેખાવ લાગે છે.

બરફની જબરી શીલાને બરફનેા બ્લેન્કેટ કહે છે. બરફની શીલા નીચેની હવા તેનાં ઉપરની હવા કરતાં ઘણી ડીગ્રી વધારે ગરમ હેાય છે. બરફની શીલામાં થઇને ગરમી બીજી વસ્તુઓમાં જઈ શક્તી નથી તેનુ કારણુ કે બરફનાં રજકણેા વચ્ચે હવા હાજર હેાય છે.

પર્વત ઉપર નિરતર હીમ રહે છે. તે મર્યાદા ઉનાળામાં પર્વતેા ઉપર જાથુ બરફ રહે છે. તે ઉંચી આવેલી નિરતર બરફ રહેવાની જ-ગ્યાને બરફની મર્યાદા લીંટી કહે છે.

વિષૃવૃતથી ૧૬૦૦૦ ફુટ ઉચાઇએ નિરતર હીંમ જામવાની લીંટી આવેલી છે. વીસમા અક્ષાસની લીંટી ઉપર આવેલા દેશની જમીનની સપાટી ઉપરથી બરફ જામવાની લીંટીની ઉંચાઈ ૧૪૦૦૦ ફુટની છે, અને પછી દર પાચ ડીગ્રી નીચા આવીએ તેમ આશરે એક હજાર ફુટ હુકડી હીમની મર્યાદા લીંટી આવતી જાય છે એસીમી ડીગ્રીના પ્રદેશેા ઉત્તર ધ્રુવમાં છે. ત્યા જાથુ બરફ રહે છે અને સમુદ્ર કિનારે હીમ જામવાની મર્યાદા લીંટી સાવ દરિયામા અદર સુધી જાય છે. હીમ જામવાની લીંટીની ઉંચાઇનેા અક્ષાંસ ઉપર આધાર રહેતેા નથી.

હીમ જામવાની મર્યાદા લીંટીની ઉચાઇ, તે જગ્યા ટાઢ તડકા વગેરે માટે કેટલે દરજ્જે ખુલ્લી છે. તે જગ્યા કેટલી ઉચી નીચી છે, અને ત્યા કેવી જાતનેા પવન વાય છે તે ઉપર આધાર રાખે છે. હીમ જામ-વાની મર્યાદા લીંટીની ઉચાઈ હીમાલય પર્વતના દક્ષિણુ બાજુના ઢેાળાવ તરફ સેાળ હજાર ફુટની છે અને ઉત્તર બાજુના ઢેાળાવ તરફ વીસ હજાર ફુટની છે.

એન્ડીસ પર્વતેાના પૂર્વ બાજુના ઢેાળાવ હીમ જામવાની મર્યાદા લીંટીની ઉચાઈ પશ્ચિમ બાજુના ઢેાળાવ કરતા વીસ હજાર ફુટ નીચી છે. એક ફુટની જાડાઇનેા બરફનેા કટકેા, એક ઈંચ વરસાદનાં પાણીની બરેાબરનેા છે.

કરા.

બરફના નાના કટકાને કરા કહે છે. તેના મધ્યબિંદુમાં બરફનેા કટકેા હેાય છે ને આસપાસમાં બરફનાં બીજા રજકણેા હેાય છે, પરંતુ કરાની બનાવટ વિષે સતેાષકારક રીતે હજુ ખુલાસેા થયેા નથી.

મહાસાગર કે સમુદ્રનાં પાણી વિષે.

સમુદ્રના વિભાગ.

૧ આટલાંટિક મહાસાગર યુરોપ અને આફ્રિકાના કિનારા વચ્ચે છે.

૨ પાસિફીક મહાસાગર અમેરિકાના પશ્ચિમ કિનારા તથા એશિયાના પશ્ચિમ કિનારા વચ્ચે છે.

૩ હિંદી મહાસાગર દક્ષિણ એશિયા અને દક્ષિણ ધ્રુવની વચ્ચે છે.

૪ ઉત્તર મહાસાગર ઉત્તર ધ્રુવ તરફ છે.

૫ દક્ષિણ મહાસાગર દક્ષિણ ધ્રુવ તરફ છે.

સમુદ્રના પાણીની બનાવટ.

સમુદ્રનુ પાણી સ્વચ્છ નથી પરંતુ તેની અંદર તરેહ તરેહના ક્ષાર દરિયાનાં પાણીમાં મળીને રહેલા છે. સોદાણા ભાર પાણીમાં સાડાત્રણ દાણાભારથી સહેજ વધારે પ્રમાણમાં દરિયાના પાણીમાં ક્ષાર હોય છે. સાડાત્રણ દાણાભારમાં ૨।। દાણાભાર તો મીઠુ દરિયાના પાણીમાં હોય છે.

નીચેનુ કોષ્ટક દરિયાના પાણીમાં ક્યા ક્યા ક્ષાર કેટલા પ્રમાણમા સમાયેલાં છે. તે બતાવે છે. એકસોભાગના દરિયાનાં પાણીનાં વજનમાં ક્ષાર નીચે પ્રમાણે છે.

પાણી	૯૬.૪૭૦
મીઠું	૨.૭૦૦
મેગનીશઅમનો ક્લોરાઇડ	૦.૩૬૦
ચુનાંનું સલ્ફેટ	.૧૪૯
પોટાસીઅમ ક્લોરાઇડ	.૦૭૦
મેગનીશીયમ બ્રોમાઇડ	.૦૦૨
સીલીકેટને આયોડાઇડના અંશ	.૦૨૫
ચુનાના કારબોનેટ	.૦૦૩

જે મહાસાગરમાં તાજુ પાણી બહોળા જથ્થામાં આવે છે અને જ્યાં ગરમીથી વરાળ થઈ પાણી ઓછું જાય છે. ત્યાં પાણીમાં ગળેલા ક્ષારનુ પ્રમાણ થેાડુ હોય છે. પણ જે સમુદ્રમાં પાણીનો જથ્થો થેાડો પુરો પાડે છે, અને જ્યા વરાળથી પાણી ઘણું જતું રહે છે, ત્યાં ક્ષારનું પ્રમાણ ખારા પાણીમાં વધારે હોય છે.

રાતા સમુદ્રમાં તોપણ સૈાથી ખારામાં ખારૂ પાણી છે. કારણ ક્ષારનુ પ્રમાણ તે સમુદ્રનાં પાણીમાં જ ૩ ટકાનુ છે આમ થવાનું કારણ પાણીનુ વરાળરૂપે ઘણું ચડવુ થાય છે તે છે. અને તે સમુદ્રમા નવાં પાણીની આવક નથી. પરતુ બાબલમાંડપની સામુદ્રધુની તરફથી દરિયાના પાણીનો પ્રવાહ રાતા સમુદ્રમાં આવે છે. તેથી ખારાં પાણીનો જથ્થો એ સમુદ્રમાં પૂરો પડે છે

ઉપરના ક્ષાર પાણીમા ગળેલા હોઇ તેમની હાજરીથી ખુલ્લી છે કે દરિયાનુ પાણી ખારૂ તેમ કડવુ છે. દરિયાનુ પાણી ઉકાળવામાં આવે તો પાછળથી ધેાળી છારીવાળા ક્ષાર વાસણમાં પડચા રહે છે. તે ઉપરથી તુરત જણાઇ આવે છે કે દરિયાના પાણીમાં ક્ષાર છે. આ પ્રમાણે ઉકાળતાં જે ક્ષારની કણીયેા પાણી ઉકાળતા રહે છે, તેનુ પૃથઃકરણ કરવામા આવે તો ઉપરના કોષ્ટકમાં બતાવેલા તમામ ક્ષાર જણાઇ આવે છે.

દરિયાનું પાણી ખારૂં છે તેનું શું કારણ.

જ્યારથી પૃથ્વી પૂર્ણ રીતે ઠડી થઇ ત્યારથી તેની સપાટીની પોલી જગ્યાઓમાં વાતાવરણની વરાળ ભેળી થયેલી તે ધાટી થઇ, અને ત્યારથી દરિયાનુ પાણી ખારૂ થયુ છે. એમા તો શંકા કરવા જેવુ કાઇ નથી, કે અસલ વાતાવરણમાં જે વરાળ હતી તેમા ઘણા ક્ષાર હતા, અને ત્યારથી આજ દીન સુધીમાં નદી, વહેળા વગેરે જે દરિયામાં મળે છે તેના પાણીમાં ગળી ગયેલાં ક્ષાર, દરિયાનાં પાણીમાં હાલ જે ક્ષાર જોવામાં આવે છે. તે તરેહ તરેહના ક્ષાર જોવામાં આવે છે. જે પાણી વરાળરૂપે દરિયામાંથી ચાલ્યુ જાય છે. તે સ્વચ્છ હોય છે, અને પાછલી જે ખનિ જ પદાર્થો પાણીમાં ગળેલાં હોય છે. તે પાછળ રહી જાય છે. અને વરાળરૂપે ગયેલું પાણી વરસાદ રૂપે, બરફ, કરા રૂપે પાછુ જમીન ઉપર વરસે છે, અને તે ખડકોમાં થઇને જમીનમાં ઉતરે છે. તેમાં ખડકોનાં બંધારણનાં ખારનાં

રજકણો ભળે છે. આ ઉપરથી એવું અનુમાન થઇ શકે છે કે દરિયાનાં પાણીનું ખારાપણું વધતું જાય છે. કદી ખારાશ વધતી હશે તો સહેજ સાજ વધતી હોય તો ભલે પણ એ તો યાદ રાખવું જોઇએ કે ખનીજ પદાર્થનો એ રીતે નિરતર તોટો દરિયાના પાણીમાં થયા કરે છે.

૧ દરિયામાં પાણીના ઉછળતા મોજાથી અને તોફાનથી દરિયાના પાણી સાથે કાંઠા ઉપરની જમીનમાં આ ખનીજ પદાર્થો જો રાતા પવન અને વાછટ હોય તેથી જમીન ઉપર આવે છે. તેમાં ખાર સમાયલો હોય છે, તેથી દરિયાના પાણીમાં ખાર કમી થાય છે.

૨. સમુદ્રના ખારા પાણીમાં ખારાસ વધતી અટકે છે. તેનુ બીજુ કારણ એ છે કે દરિયાની અંદર રહેતા જીવ–જંતુ તથા વનસ્પતિ પોતાના પોષણ માટે દરિયાનાં પાણીમા રહેલા ખનીજ પદાર્થોનો ઉપયોગ કરે છે.

ચુનો નદીના પાણીમાં પીગળીને દરિયામાં જાય છે, તેથી શખ, કોડી, વગેરે દરિયાઇ જીવડાંને રહેવાના ઘર બનાવવાના ઉપયોગમાં આવે છે. જેવાં કે, પરવાળાં મોતીની છીપ વગેરે આ જીવડાં મરી જાય છે, ત્યારે વજંદાર ભાગ ભેગા પાણીને તળીયે ભેળા થાય છે અને ચુનાના અને ચાકના પાણા તરીકે દરિયાને તળીયે રહે છે. દરિયાના પાણીમાં કેટલીક હવાઓ પણ સમાયલી છે. જેવી કે કારબોનીક આસીડની હવા તથા સાધારણ હવા. હવાની અંદર ઓક્ષીજન દરિયાના પાણીમાં રહેતા જીવ જંતુ પ્રાણીને ઉપયોગમાં આવે છે, અને તે ઓક્ષીજન પવનનાં અવર જવરથી પાણીમાં પુરી પડે છે. ઘણી થોડી પણ સીલીક દરિયાનાં પાણીમા હોય છે. જે દરિયાઇ છોડણી ભેળી કરવામા આવે છે.

સમુદ્રના પાણીનાં વિશેષ ગુરૂત્વ વિષે.

પીવાના પાણી કરતાં સમુદ્રનુ પાણી સહેજસાજ જરા વધારે તોલમાં માલુમ પડયુ છે, અને તેનું ગુરૂત્વ ૧·૦૨૭૫ અને પીવાના પા-ણીનુ ગુરૂત્વ ફક્ત ૧ છે. જેમ પાણી વધારે ખારૂ હોય તેમ તેનું વજન એટલે ગુરૂત્વ વધારે હોય છે.

પીવાનુ પાણી તોલમાં દરિયાના પાણી કરતાં હલકુ હોવાથી, જ્યારે ખારા પાણીમાં ભળે છે, ત્યારે અમુક વખત સુધી ઉપર રહે છે. બાદ ધીમે ધીમે તાળીઆંમાં દરિયાના પાણી સાથે સેળભેળ થઇ જાય છે.

આમ છે. એટલા માટે ભારે વરસાદ થયા પછી અગર તો મોટી નદી દરિયામાં મળે છે. તેના મુળ આગળ મીઠું પાણી ખારા પાણી કરતાં ઉપર હોય છે.

પાણી ઉપર દબાણ થવું મુશ્કેલીવાળું છે, તેથી તેનું ગુરૂત્વ જુદી જુદી ઉંડાઇએ સહેજસાજ વધે છે. જો કે તેના ઉપર દબાણ વધારે હોય તોપણ ગુરૂત્વ સહેજ નહિ જેવુ વધે છે. એક હજાર ચોરસ ઉંડા-એ એક ચોરસ ઇંચમાં જેટલી જગ્યા રોકાયલી છે તે ઉપર એક ટનના આશરાનુ દબાણ હોય છે. આમ છે એટલા માટે પાણીનુ ગુરૂત્વ કેવળ તેમાં જે ક્ષાર સમાયેલા છે. તેના ઉપર આધાર રાખે છે.

ખુલ્લા મહાસાગરના પાણીનુ ગુરૂત્વ સૈાથી ઘણું છે. કારણ તેમાં ક્ષાર સૈાથી ઘણા હોય છે. જ્યાં ઘણું પાણી વરાળરૂપે જતું રહે છે, ત્યાં અને જ્યાં વ્યાપાર વાયુ હર હમેશાં સપાટી નજીક વાયા કરે છે. તે ઉત્તર અને દક્ષિણ આટલાન્ટીક મહાસાગરનાં પાણીનુ ગુરૂત્વ તેમાં ક્ષાર વધારે હોવાથી વધારે છે

એક હજાર વામની દરિયાના પાણીની સપાટીથી ઉંડાઇ સુધી નિયમ પ્રમાણે ગુરૂત્વ વધતું છે, અને છે ઉંડાઇથી નીચે દરિયાના કાંઠા તરફના પાણીનાં તળીયા સુધી કે જ્યાં નદીના પાણી ભળે છે, ત્યાં ગુરૂત્વ કમી થાય છે. તેમજ ઉત્તર દક્ષિણ ધ્રુવ તરફ જ્યા બરફ ગળીને તથા વરસાદના પાણી દરિયામાં વરસે છે. ત્યા પણ ગુરૂત્વ દરિયાનાં પાણીનુ ઓછું થાય છે.

દરિયાની ઉડાઇ અને તેના તળીયાની આકૃતિ વિષે.

સરાસરી સમુદ્રની ઉંડાઇ ૨૦૦૦ થી ૨૫૦૦ વામ અથવા આશરે ૩ માઇલ છે. એક વામ એટલે છ ફુટ જાપાન પાસેનો પાસિફીક મહા-સાગરનો ભાગ ઘણામાં ઘણો ઉંડો છે. જેની ઉંડાઇ ૪૬૫૫ વામ અગર સાડાપાંચ માઇલ છે. ૫૨૮૦ ફુટ લબાઇનો એક માઇલ કહેવાય છે. પા-સિફીક મહાસાગરની ઘણામાં ઘણી ઉડાઇ ૪૬૫૫ વામ છે, અને આટ-લાંટીક મહાસાગરની ઉંડાઇ ૨૨૫૪ વામ છે. ઉત્તરધ્રુવ તરફના. દરિયાની શોધ થઇ છે. ત્યાં સુધીના મહાસાગરની ઉંડાઇ એક હજાર વામથી

વધારે જણાઇ નથી. દરિયાની ઘણી ઉંડાઇએ દબાણ ઘણું વધે છે. સાડા ચાર માઇલની ઉંડાઇએ સાડાસાતસો વાતાવરણનો બોજો છે. એક ચોરસ ઇંચ દરિયાનાં પાણી ઉપર એક ટનનો બોજો, દરેક ૮૦૦ વામની ઉંડાઇએછે.

સમુદ્રનાં પાણની ઉષ્ણતા વિષે.

ઉષ્ણ કટીબંધના તથા સમસીતોષ્ણ કટીબધમાં દરિયાની સપાટી ઉપરનાં પાણીની ગરમી સૈાથી ઝાઝી હોય છે, અને જેમ ઉંડાઇ વધે તેમ ગરમી ઘટે છે વિષૃવવૃત પાસે દરિયાના પાણીની ગરમી ઘણીમાં ઘણી હોય છે તેમ જ વિષૃવવૃતની બેઉ બાજુએ ૨થી ૮ અંશ સુધી આવેલા દરિયાનાં પાણીમાં ઘણી જ ગરમી હોય છે, વિષૃવવૃતના દેશો પાસેની પટી ઉપરના દરિયાનાં પાણીની સરાસરી ગરમીની ડીગ્રી ૮૦ ફેરનહિટ છે, પરતુ તે ઘણા ઉંચા પ્રદેશો સિવાયના દરિયાનાં પાણીની ઉંડાઇ જેમ વધતી જાય છે, તેમ ગરમી ઘટે છે. ઉત્તરધૃવથી દુરના દરિયાની સપાટીનાં પાણી ઉંડાઇએ પાણી હોય તેના કરતાં વધારે ઠંડા હોય છે. ઉષ્ણ અને સમસીતોષ્ણ કટીબંધના દેશોમાં ૫૦૦ વામ ઉંડાઇએ દરિયાના પાણીની ગરમી એકદમ ઓછી થઇ જાય છે, અને તે ઉંડાઇએ ૪૦થી ૪૫ ફેરનહીટમાં પાણીની ગરમી સરખી રહે છે. તેથી વધતી કે ઘટતી નથી. આ લીટીથી હેઠેનાં પાણીની ગરમી ધીમે ધીમે ઓછી થઇ જાંય છે, અને આથી વધારે ઉંડાઇ એ ૩૨ ફેરનહીટ ડીગ્રીથી પણ નીચે ગરમી ઉતરે છે. જ્યાં ૨૦૦ વામ કરતા વધારે ઉડાઇ હેાય છે, ત્યા તળીયાના પાણીની ગરમી ૩૨ ફેરનહીટ ડીગ્રીથી સહેજસાજ વધારે હોય છે.

દરિયાનુ પાણી ૫ ડીગ્રી ફેરનહેટે બરફનુ રૂપ ધારણ કરે છે. મોટા મહાસાગરમાં ⅘ ભાગની ગરમી પાણીમાં હોય છે. જે પાણી બરફ તરીકે જામવાનાં બિંદુથી સહેજ થેાડી ડીગ્રી ઉપર છે. પાંચસેં વામની પાણીની ઉંડાઈ સુધી, દરિયાના પાણીની ગરમી, તે દરિયેા જેટલા અંશ ઉપર આવેલેા હોય તે ઉપર, તથા દરિયાના પ્રવાહ ઉપર, દરિયા ઉપર વાતા પવન ઉપર, અને જમીન દરિયાથી દુર કે નજીક હોય તે ઉપર અસર થઈ ગરમીની ઉષ્ણતામાં ફારફેર થયા કરે છે. વિષુવવૃત પાસેનાં દરિયાના પાણીના તળીયાની સાવ નજીકના ભાગની ગરમી બત્રીસ ડીગ્રી ફેરનહીટથી વારંવાર નીચી રહે છે. આના તળીયાંનું પાણી આ દક્ષિણધ્રુવ-

ના દરિયામાંથી આવેલુ હોય છે, કે જેનો સંબંધ ત્રણ મોટા મહાસાગર સાથે છે, જેવા કે પાસિફીક, આટલાટિક અને હીંદી મહાસાગર એટલાં-કટીક અને આર્કીટને ફક્ત સબધ છે. બીજાને નથી. ભૂમધ્ય સમુદ્ર ચારે બાજુથી બધ થયેલો છે. તેના તળીયાનાં પાણીની ગરમી ઘણી હેઠે ઉતરતી નથી,

દરિયાના તળીયે શું વસ્તુઓ હોય છે તે વિષે.

દરિયાના કાંઠા ઉપર જે વસ્તુ હોય છે. તે જમીનના ખડકો મોજાથી ઘસાઇને આવેલી, એટલે ખનીજ પદાર્થોની બનેલી હોય છે દરેક મહાસાગરને તળીયે ચુના પથ્થરનો ધોળો કાદવ હોય છે, ને તે વિશેષ કરીને આટલાટીક મહાસાગરમા હોય છે. રેતી મીશ્રીત, ધોળો કાદવ પાસિફીક મહાસાગરને તળે છે, અને તેમા વનસ્પતિ વગેરે સડીને ભળેલા હોય છે

રાતા રગનો કાદવ ચુનાના પથ્થરના કાદવ વગરનો. બીજા જીવ જતુ તથા વનસ્પતિના મૃત્યુ પામેલા શરીરનો નાસ થવાથી સેળભેળ થઇ બને છે પ્રોફેસર હકસલી કહે છે કે—જવાળામુખી પર્વતો સમુદ્ર નજીક હોય તે ફાટે છે. ત્યારે તેમાથી ખનીજ પદાર્થોની રજી તથા બીજા પથ્થર-ના કડકા ફેકાય છે તે દરિયાના પાણીમા પડે છે તેથી ઘસાય છે, અને તેમાથી રાતો કાદવ થાય છે તે દરિયાના તળીયે જાય છે

૨ જમીન ઉપરથી ધુડ ધોવાઇને દરિયામા આવે છે. તેથી રાતો કાદવ દરિયામા થાય છે, અને દરિયાના કાઠા પાસેથી દરિયાના ઉંડા તળીયામા પાણીથી તણાઈ જાય છે, ને ત્યા જામે છે. પરંતુ જવાળા-મુખીમાથી જે ખનીજ પદાર્થો નીકળી દરિયામા ફેકાય છે. તે ઘસાઇને રાતો કીચડ કે ગારો થાય છે. તે અનુમાન ખરૂ છે.

મુરે અને રેનાર્ડ સાહેબ દરિયા તળીયામાંની વસ્તુના બે વિભાગ કરે છે.—

૧ જમીન ઉપરથી ખડકો વગેરે નદી, અને મોજાના મારકાથી ઘસાઇને કાઠા નાશ પામી દરિયામા તણાઇ આવે છે. તે દરિયાના કાંઠાને તળીયે રહે છે.

૨ દરિયાના છેક ઉંડા ભાગમાં તળીયે જે કાદવ રહે છે તે.

૩ દરિયાને કિનારે કાંપ સાથે પદાર્થો રહે છે. જેવાં કે—જાબુડા રગનો કાદવ, લીલા રંગનો કાદવ, રાતા રંગનો કાદવ, આ જાતના કાદવ દરિયાના ઉંડા ભાગમા જામી રહે છે. તેમ દરિયાના કિનારે જમીન ઉપર પણ જોવામા આવે છે.

જ્વાળામુખી પર્વતમાંથી ફેંકાતી વસ્તુનો બનેલો કાપ, રેતી, પરવાળાં, અને રેતી મીશ્રીત કાપ, સમુદ્ર વચ્ચેના ટાપુઓ ઉપર અને દરિયા કિનારે કેટલાક દેશોમા જોવામા આવે છે.

દરિયાના ઉડા ભાગમા જે કાદવ જોવામા આવે છે તેમાં વનસ્પતિ, જીવ જતુ, અને રાતી માટીનો કાદવ સેળભેળ થયેલો જોવામા આવે છે. ખડકો મોજાથી ઘસાઇને થયેલા ખડકોના કટકા અને રેતી, ધુડ વગેરે દરિયા કિનારાના પાણીને તળીયે રહે છે વધારે દુર હોતો નથી, અને દરિયા કાહાથી કીચડનો ભાગ એક માઇલથી નજીક તો બિલકુલ દરિયાને તળીયે જોવામા આવતો નથી. સૈાથી બારીક રજકણોનો કીચડ દરિયા કિનારાથી ૨૦૦ માઇલ દુર દરિયાના મધ્યમાં જોવામા આવે છે. આ કાદવ લીલો ને જાબુવા રગનો ૧૦૦ થી ૭૦૦ વામની દરિયાની ઉડાઇને તળીયે જોવામા આવે છે.

જાંબુવા રગનો કીચડ વિચિત્ર જાતનો કાપ, મોટા દેશના દરિયા કિનારા નજીકને દેશો વચ્ચે આવેલા દરિયાના તળીયામા જામતો પણ જોવામા આવે છે.

મોટી નદીઓ જ્યારે પુર આવેલી હોય છે ત્યારે તેમા ખેંચાઇ આવતો કાપ દરિયામા દુર સુધી મોજામા તણાઈ જાય છે. આવી રીતે તણાઈ આવેલો કાપ દરિયાના કાહાથી બસો માઇલ દુર દરિયા કિનારે સ્થાઈ ખડકો તરીકે જામી જાય છે. મહાસાગરના વધારે ઉંડા ભાગોમા જુદી જુદી તરેહના કાપ હોય છે. પચાસ ડીગ્રી દક્ષિણ બાજુના અશે આવેલા સમુદ્રની ઉત્તર તરફ અઢીસોથી ઓગણત્રીસસો વામની ઉંડાઇએ સફેત રગનો ચીકણો કાદવ જોવામા આવે છે. આ કાદવમાં રેતી અને દરિયાઇ જાનવરના હાડકા, મુડદા વગેરે સડીને બારીક રજકણો થઈ ભળેલા હોય છે. આટલાંટીક મહાસાગરને તળીએ ચાકનો બનેલો કાદવ

હોય છે. તેમાંથી વધારે ઉંડાઇએ રાતો કાદવ થાય છે. કોઇ કોઇ કાંપમાં ચળકતી છીપલી પણ જોવામાં આવે છે ને તે બીજી જાતનાં જીવડાંમાંથી થયેલી હોય છે. પશ્ચિમ દિશા તરફના અને મધ્ય ભાગના પાસિફિક મહાસાગરમા વીંધ પડેલી છીપલી, વગેરેનો કાપ જોવામાં આવે છે. ને સાવ ઝીણી જાતનાં જતુથી બનાવેલા હોય છે. જે જતુઓ આવાં વીંધ વાળા ઘર બનાવે છે. તે દરેક કટીબધમા રહે છે. અને તેની બનાવટ માટે શીલીકા કે રેતી ભેળી કરે છે ડામેટમ જીવડાનાં કાચલાં કે શખલાં કે જે જીવડાં દરિયાના પાણીની સપાટી ઉપર રહે છે, તે મરી ગયા પછી આ કાચલા તળીયે જઇ રહે તે. આ સૂક્ષ્મદર્શક યત્રથી જોઈ શકાય એવા કાચલાં દરિયાની ઘણી ઉંડાઇએ ને કિનારાથી ઘણાજ દુર જોવામાં આવે છે.

ચોકો એટના રાતા રગની માટીનો કાદવ મુખ્યત્વે કરીને બીજા કાંપ કરતા ઘણી ઉડાઇએ જોવામાં આવે છે. આ કાપ જ્વાળામુખીમાંથી આવેલા પથ્થરો ઘસાઇને ભૂકો થઇને થયેલો છે. તે પથરા પવનથી ખેંચાઈ આવી દરિયામા પડે છે અગર તો મોજાથી ખેંચાઇ આવીને થ્યુમીસ પથ્થરો દરિયામા ઘસાઇને કાપનુ રૂપ ધારણ કરે છે.

રાતો રગ કાપનો જોવામાંઆવે છે. તે લોઢાના અને મેગેનીઝના ઓકઝાઇડ કાપમા હોય છે તેને લીધે છે

રાતી માટીનાં કાંપની સાથે દક્ષિણ પાસિફીકમા મોટી શાર્ક'માછલીના દાત અને મોટા મગરમચ્છના હાડકાં વગેરે તણાઈ આવીને મળેલા હોય છે. દરિયા કિનારાનુ તળીયુ જમીનની સપાટી કરતાં લેવળમાં સરખુ હોય છે

જ્વાળામુખી પર્વતો તરફના અને પરવાળાં થાય છે તે દરિયા તરફના તળીયા સિવાય બીજા દરિયાનાં તળીયા બહુ ઉચી નીચી લેવળનાં નથી, કે જેવા ઉચાણ ને ખાડા જમીન ઉપર જોવામાં આવે છે.

સમુદ્રનાં પાણીનું હાલવું ચાલવું થાય છે તે વિષે.

દરિયાના પાણી જુદી જુદી જાતની ગતિથી હાલે ચાલે છે.

૧ ભરતી અને ઓટ

૨ મોજા.

૩ લ્હેર કે પ્રવાહ.

૪ ધ્રુવની બાજુથી ભુમધ્ય રેખા સુધી.

સમુદ્રને તળીયે પાણીનું ધીમું ચાલવું થયા કરે છે તે ભરતી વિષે.

ચદ્રના આકર્ષણથી અમુક વખતે રાત્રીએ તથા દીવસે અહોનીશ પાણીનું ઉંચે ચડવું થયા કરે છે. તેને ભરતી કહે છે ને નીચે ઉતરે છે તેને ઓટ કહે છે.

ચંદ્ર પૃથ્વી પાસે નજીક હોવાથી ચદ્રનુ આકર્ષણ ઘણું થાય છે. દર સો ભાગે ૩૮ ભાગે સૂર્યનુ અને ૬૨ ભાગે ચદ્રનુ આકર્ષણ પૃથ્વી ઉપર છે. ધારો કે, પૃથ્વી ઉપર તમામ ઠેકાણે પાણી ભરેલુ હોય, તો જે પૃથ્વીની બાજુ ચદ્રની નીચે આવી હોય, તેનુ પાણી ચદ્ર તરફ ખેચાવા લાગે છે. અને તે મોજાનું રૂપ ધારણ કરે છે.

પૃથ્વીની સામેની બાજુના પાણીને જે આકર્ષણ થાય છે તેના કરતાં, ચદ્રનુ આકર્ષણ પૃથ્વીના મધ્યબિંદુ તરફ ઘણું હોય છે, તેથી પૃથ્વીનો ભાગ ચદ્ર તરફ ખેંચાય છે તેથી પાણી પૃથ્વીની પાછળ કેમ રહી જતું નહિ હોય તેમ દેખાય છે. ભરતી આવે છે, ત્યારે એક સરખી રીતે પાણી ઉંચે ચડે છે, ને તેના બે મોજા થાય છે. તેજ વેળાએ આ બે મોજા ૯૬ ડીગ્રી દુર મેરીડીયનની સામે ચદ્ર તરફ ખેચાઇ જાય છે. પૃથ્વી ગોળ ફરે છે, એટલે મોજા પછી મોજાનુ ઉછળવાનુ ને હેઠે બેસવાની ક્રિયાની સામે મોજાનુ ચાલવું જાણે પૂર્વમાંથી પશ્ચિમ તરફ થતું હોય એમ દેખાય છે, અને દરેક સ્થળે દરિયામાં પૃથ્વી ઉપર ભરતી ને ઓટ અજવાળીયાના દિવસોમાં દિવસ ને રાતમા બેવાર થાય છે. જ્યારે સમુદ્રનુ પાણી ઉંચું ચડે છે ત્યારે તેને ભરતી કહે છે ને નીચું ઉતરે છે તેને ઓટ કહે છે. જ્યારે ચંદ્ર બપોરે માથા ઉપર આવે છે. ત્યારે ખુબ પાણી ઉપર ચડે છે ને ચદ્ર આથમવા ટાંણે હેઠે ઉતરી જાય છે. ત્યારે પાણી હેઠે ઉતરી જાય છે. ૨૪ કલાકને ૫૧ મિનિટનો ચદ્રનો દિવસ ગણાય છે. આ વખતમાં બે વાર ચંદ્ર એક જ જગોએ માથા ઉપર

વારાફરતી ક્રમ પ્રમાણે આવે છે. પૃથ્વીની આસપાસ ચદ્ર ફરે છે, ને તે ફરવુ ૨૯ દિવસે પુરૂ કરે છે. આ હિસાબે ચદ્રની ગતિ દરરોજ ૧૨ ડીગ્રીની જગ્યોએ જવા કરતા વધારે છે. તેટલા માટે જ મેરીડીયનને ૩૭૨ ડીગ્રી સુધી ચદ્રની સામેની બાજુએ ફરી આપવા માટે જવુ પડે છે, અને મેરીડીયનને ૩૭૨ ડીગ્રીના ભાગ ઉપર જવા માટે ૨૪ કલાકને ૫૧ મિનિટ લાગે છે,

ચદ્રમાની ગતિ પૃથ્વીની આસપાસ થયા કરે છે. તેથી રોજ ભરતી ૫૧ મિનિટ આગલા દિવસ કરતાં મોડી થાય છે.

જો ચદ્ર એકલો સમુદ્રના પાણીને ખેંચાણ કરતો હોત તો ભરતીના મોજા હમેશાં એકજ કદના અને એકજ જગ્યોએ થાત, પરતુ સૂર્ય ચદ્રની માફક ખેચાણ કરે છે, અને નાનાં મોજા ભરતીના ઉત્પન્ન કરે છે. જો સૂર્ય અને ચદ્રની ભરતીના મોજા એક સરખા હોત તો મોટા કદના મોજા બેની શક્તિના મળીને થવા પામત મોટામાં મોટી ભરતીના મોજા સૂર્યથી ઉત્પન્ન થતાં ખેંચાણ ભેળું ચદ્રનુ ખેચાણ થાય છે, તે ભેળુ થવાથી થાય છે. જ્યારે પૂર્ણિમાનો ચદ્ર હોય અને બીજનો ચદ્ર હોય, ત્યારે ભરતી ખુબ જોસ્સથી આવે છે. કારણ આ બેઉ દિવસે પાણી ઉપર ખેચાણ સૌથી ઝાઝુ હોય છે, તેથી મોટી ભરતી આવે છે, અને પાણીનો ઓટ થાય છે, ત્યારે પાણી ઉતરી પણ ઘણું જાય છે. જ્યારે સૂર્ય અને ચદ્ર એક બીજા સામ સામા કાટખૂણે પાણીનુ ખેંચાણ કરે છે. ત્યારે નીપટાઈડ આવે છે. નીપ-ટાઈડ જ્યારે ચદ્ર પહેલો અને ત્રીજા ચતુર્થાસ ભાગમા હોય છે ત્યારે આવે છે. સાત કે આઠ દિવસ, બીજ પછી પહેલાં ચતુર્થાસમાં ચદ્ર હોય છે અને પૂર્ણિમા પછી, કે આઠ દિવસ પછી ત્રીજા ચતુર્થાસ ભાગમા ચદ્ર હોય છે. આ દિવસોએ હમેશ કરતાં ભરતી કાંઈ વધુ હોતી વથી, અને ઓટ પણ વધુ હોતો નથી. બીજા દિવસો કરતા.

મોટામાં મોટી રેલનો મોજો અને નાનામા નાની મોજાનુ પ્રમાણ ૧=૩ નુ છે.

જમીનનુ અનિયમિત પણે વેહેચાવું થવાથી ભરતી અને ઓટ થવાના કુદરતી બનાવો ઘણા ગુચવણી ભરેલા થયા છે. ઉપર લખેલાં અનુમાનથી ખરેખરી જે અસર ભરતીના મોજાથી જોવામાં આવે છે તે બતાવતી નથી.

દક્ષિણુ મહાસાગર જે પૃથ્વીના ઘણા ભાગ ઉપર કાંઇપિણુ આવ-રણુ વગર પ્રસરેલો છે. તેની અંદર જાથુ મુખ્ય ભરતીના મોજા ઉત્પન્ન થયા કરે છે. આ ભરતીનો મોજો પોતાની મેળે ઉત્તર દિશા તરફ હિંદી મહાસાગરમાં, એટલાંટિક મહાસાગરમાં અને પાસિફિક મહાસાગરમાં વળી જાય છે, અને તે નાંના ભરતીના મોજા ઉત્પન્ન થયા હોય તે સાથે મળી જાય છે. જો કે હમેશની ભરતીના મોજાની ગતિની દિશા પૂર્વમાથી પશ્ચિમ તરફની છે. સૂર્ય અને ચદ્ર દેખીતી ગતિને લઇને છે, તોપણ, હિંદી, આટલાંટિક, પાસિફિક મહાસાગરનાં તળીયાંમા પ્રવેશ કરતી વખતે તે મોજાને ઉત્તર તરફ વળવાની ફરજ પડે છે. કારણુ આ મહાસાગરનો, આકાર એ દીશાએ જવા માટે ફરજ પાડે એવો છે. તેથી ભરતી જે જગ્યોએ દરિયામાં આવે છે. તે તેજ જગ્યોએ ઉત્પન્ન થાય છે. એમ માનવાનું નથી. પરતુ મોટો ભરતીનો મોજો જે દક્ષિણુ મહાસાગરમાં ઉત્પન્ન થાય છે ત્યાંથી ઉત્પન્ન થયેલી છે.

ખુલ્લા મહાસાગરમાં ભરતીના મોજાની ગતિ આગળ ચાલવાની નથી, પરંતુ પાણીનું ઉપર ચડવું ને હેઠે બેસવું થવાની છે, પરતુ કાહા નજીક છીછરા દરિયામાં અને સાકડા અખાતો, સામુદ્રધુની અને નદી-ઓના મુખ આગળ ભરતીના મોજાનું ઉપર તળે થવુ, ખરેખરી આગળ વહેવાની ગતિમાં ફેરવાઈ જાય છે. ખુલ્લા સમુદ્રમાં ભરતીના મોજાની ઉપ સમે થવાની ગતિ દર કલાકે ૫૦૦ થી ૯૦૦ માઇલની હોય છે. જ્યારે આ ગતિને આવરણુ નડે છે, ત્યારે મોજાની ઉચાઈ ઘણી વધે છે. મો-જાની ઉંચાઇ કેવળ કાંઠાના આકાર ઉપર તથા દરિયાનાં તળીયાનાં આ-કાર ઉપર, અને જે દિશામા તે ચાલે છે તે દિશા ઉપર આધાર રાખે છે.

દક્ષિણુ મહાસાગરમાં તેમજ પાસિફિકના મોટા ભાગમાં ૩૬ ફુટની ઉંચાઇએ મોજા ચડે છે, પરંતુ અખાતમાં અને ઉપસાગર કે જે ભર-તીના મોજાની ગતિના રસ્તામાં પહોળા હોય અને મધ્ય ભાગમાં સાંકડા હોય જેવા કે બગલાનો ઉપસાગર અને બ્રીસ્ટલચાનલમાં અને ફડીના ઉપસાગરમાં ભરતીના મોજાની ઉંચાઈ ઘણીજ મોટી હોય છે. ફડીના ઉપસાગરમાં મોજાની ઉંચાઈ ૭૦ ફુટ છે. જ્યા આવા ઉપસાગર કે અખાતમા નદીના મુખો હોય છે, ત્યાં મોજા વળે છે એટલે આથી પણુ મોટી ઉંચાઈ હોય છે. તે પાણી ઉપર ફેંકાય છે, અને તેનો વેગ ઘણો હોય છે.

જે નદીઓમાં ભરતીના મોજા આવે છે તે નદીઓનાં નામ—નીચે પ્રમાણે.

હુગલી નદી જેમાં ભરતીના મોજા ૨૦ થી ૨૫ ફુટ ઉંચા ચડે છે. એમાઝોન નદીમાં ૧૨ થી ૧૩ ફુટ ઉંચા ચડે છે.

સિઆનટેંગ નદીમા ૩૦ ફુટ ઉચા મોજા ચડે છે, અને દર કલાકે ૨૫ માઇલની ગતિથી ચાલે છે. જે જગોએ એકજ વખતે ભરતી ઓટ થાય છે, તેવી જગોએ સમાન્તર લીટીમાં આવેલા દેશો છે. તેને કોટાઇડલ લાઇન પર આવેલા દેશો કહેવાય છે. આ પ્રમાણે હોવાથી ભરતીના મોજાને સીલોન પહોંચવાને બાર કલાક લાગે છે, અને ૧૮ કલાકે કેપઓફ ગુડહોપમા પહોંચે છે, અને ત્યા પહોચ્યા પછી ૧૧ કલાકે કેનેરી ટાપુએ પહોંચે છે, અને તે કરતાં ૪૬ કલાક વધારે એ પશ્ચિમ બાજુના વિલાયતના દરિયામા પહોચે છે.

મોટી ભરતીનો વખત જયારે ચદ્ર માથા ઉપર કોઇપણ જગ્યોએ આવે છે, ત્યારે હોય છે. ચદ્ર માથા ઉપર આવવાનો વખત જુદા જુદા દેશોમા જુદો હોય છે.

ચદ્ર માથે જે વખતે આવે છે તે વખત અને ભરતી આવવાના વખત વચ્ચેના વખતને એસ્ટેબ્લીશમેન્ટ ઓફ ધી પોસ્ટ કહે છે.

ભરતીથી જે અસર પેદા થાય છે તે વિષે.

ભરતીના મોજા છીછરા સમુદ્રમાં અને અખાતોમાં વહેતા પાણીની માફક કચરો ખસેડે છે, અને ઉંડા દરિયાના તળીયામા છેવટ સઘળે સરખી રીતે વહેંચણ કરી નાંખે છે. વળી ભરતીના મોજા નદીઓમાં વહાણ ચાલી શકે તેવી સ્થિતિ નદીઓની કરે છે, કારણ તે મોજા કચરો નદીના મુખમાંથી ઘસડી નદી ચોખ્ખી રાખે છે.

મોજા વિષે.

મોજા ઘણુ કરીને પવનથી ઉત્પન્ન થાય છે. વારંવારમોજા પૃથ્વીના ધૂજારાથી પેદા થાય છે. મોજાના પ્રકાર મુજબ મોજાનાં ઘણાં નામ આપવામા આવ્યા છે. લાંબા મોજાને બીલ્લો કહે છે.

વધારે ટુંકા મોજા જે કાંઠા નજીક પેદા થાય છે તેને રોલર્સ કે બ્રેકર્સ કહે છે, અને મોજા કાંઠે પછડાઈને પાણી સમુદ્રમાં પછડાયા કરે છે તેને સર્ફ કહે છે.

પાણીની સપાટી ઉપર પવનનું ઘર્ષણ થાય છે તેથી મોજા ઉત્પન્ન થાય છે, અને પવન જોરથી કે કમ જોરથી વાતો હોય તેના ઉપર મોટા મોજા ને નાના મોજા થવાનો આધાર છે. જેની ઉંચાઇ ૩૦ કે ૪૦ ફુટ હોય છે.

પવનના દબાણથી પાણી સમુદ્રની માફક ઉચુ આવે છે. તેને મોજાં કહે છે, અને આ મોજાની ટોચ હેઠે બેસે છે. પાછળના પાણીનો જથ્થો વારા ફરતી ગુરૂત્વાકર્ષણના જોરથી ખેંચાય છે. આ પ્રમાણે મોજો ઉંચો અને નીચો થતો સપાટીના પાણી ઉપર ગતિ કરે છે. આ ઉંચુ નીચું થવુ એ મોજાનુ છે, પણ પાણીનુ નથી, અને જે આગળ ચાલે છે, તે પણ મોજા છે, પાણી નથી, પવનના જોરથી ડરીને એમ છતા સપાટીનુ પાણી આગળ કેટલેક દરજ્જે ચાલે છે, પણ જો પવન પુરતા રીતે, વાવો લાંબા વખત સુધી જારી રહે તોજ ગતિ મળે છે. મોજાંનાં મથાળાંનો ભાગ મોજાંના નીચલા ભાગ કરતા આગળ પવન ચલાવે છે, અને ખાસ કરીને જ્યારે મોજા કિનારે પહોચવા આવે છે, ત્યારે આમ થાય છે, કારણ તે વખતે મોજાના ઉંડા ભાગની ગતિને તળીયા સાથે અથડાયાથી અટકાયત થાય છે, અને ઉપલા ભાગની ગતિ આ પ્રમાણે થવાથી પ્રમાણમા વધે છે, અને તે ભાગ કાંઠા ઉપર આવીને પડે છે.

મોજાંના તળીયાનુ પાણી કાંઠા તરફ પહોચે છે, અને એકદમ પાછું હેઠેનુ પાણીનુ વહેન થઇ પાછુ દરિયામા વળે છે. જેમ જેમ સમુદ્ર કાંઠા તરફ છીછરો થતો જાય છે, તેમ તેમ ઉપરની અને હેઠેની મોજાંની ગતિ ખરેખરી પાણીની ગતિમાં ફેરવાઇ જાય છે.

મોજાંનું કદ.

પવનના જોર ઉપર તથા દરિયાની ઉંડાઇ ઉપર મોજાના કદનો આધાર છે મોટાને ઉંચા મોજાં મહાસાગરમા તોફાન થાય છે, ત્યારે જોવામાં આવે છે.

ખુલ્લા દરિયામા તોફાન થાય છે, ત્યારે મોજાં થાય છે. તેનાં

માપ લેવામા આવેલ છે. તેનુ મેાટામાં મેાટું રાક્ષસી કદ ૪૩ ફુટની ઉંચાઇનુ મેાજાનુ કદ જેાવામા આવ્યુ છે. મેાજાં જ્યારે સાવ હેઠે બેસે છે, તે જગ્યેાએથી તે મેાજાં ઉછાળે છે તેની ઉંચાઇ થાય છે. ત્યાં સુધીનું માપ લેવામાં આવેલું છે.

આ મેાજાથી જે નુકશાન થાય છે, તે બહુ લાંબે વંખત સુધી પહેાંચતું નથી અને મેાટામાં મેાટા મેાજાથી જે નુકશાન થાય છે. તે મેાજો પા માઇલ પહેાળેા ને ૪૦ ફુટ ઉંચેા હેાય છે. તેની ઉડાઇ ૩૦૦૫ રસની હેાય છે. આધારણ મેાજાથી જે નુકશાન થાય છે તે ઘણું નજીવુ ફુે ભાગની ઉંડાઇએ થાય છે આટલા માટે જમીનનેા નાસ દરિયામાંથી ૧૦૦ વરસની ઉંડાઇએ બંધ થાય છે જમીનનેા નાશ થાય છે, તે ભ-રતીને એાટ થવાથી જે કાંઠાની જગ્યાએ પાણી આવે જાય છે, ત્યારે જણાઇ રહે છે

દરિયાથી જમીનનેા નાશ થાય છે તે વિષે.

જમીનને દરિયાથી નુકશાન લાગવાના ઘણા રસ્તા છે.

૧. જે જેારસથી પાણીના મેાજા કાઠા ઉપર અથડાય છે. તે જેારસ ઉપર જમીનનેા નાશ એાછેા વધુ થવાનેા આધાર છે. મેાજાંમાં જે બળ આવે છે તે પાણીના મેાજાંના કદ તથા જેારસ ઉપર આધાર રાખે છે. જ્યારે બહુજ સખ્ત તેાફાન થાય છે, ત્યારે એક ચેારસ ફુટની જગ્યા ઉપર સાડાત્રણ ટન જેટલુ વજનનુ દબાણ પડે છે. દર ચેાગ્સ ફુટે ૨૦ ફુટ ઉંચેા મેાજો એક ટનના દબાણથી જમીન ઉપર પડે છે. આવડેા અસાધારણ બેાજાથી પાણી જમીન સાથે અથડાય છે. તેથી જમીનનેા નાશ થાય છે.

૨. આ કરતા વધારે નુકશાન પાણીના મેાજાની સાથે, કાંકરા, વેળુ, તથા ખડકેાના કટકા આવી જમીન સાથે અથડાય છે. તેથી થાય છે આવી રીતે ખડકેાથી છુટા પડેલા પાણાના કટકા ઘણા જેારસથી કાંઠાની જમીન સાથે અથડાય છે. તેથી જમીનનેા નાશ કરવાને માટે બળવાન હથીયાર થઇ પડે છે. આ પથ્થરેાના કટકા મેાજા સાથે કાંઠે આવી જમીનનેા નાશ કરે છે. તે ઘસાઇ ઘસાઇને તેમાંથી રાતેા કાદવ, માટી, રેતી, વગેરે દરિયાને તળીયે જે કાંપ જેાવામા આવે છે, તે થાય

છે. કાંકરાથી મોટા પાણુકા દરિયા કિનારા નજીક તળીયામાં જામે છે, રેતી જરા દૂરના ભાગમાં ખેંચાઈ જવાથી જામે છે, અને પાણીની સાથે તથા ભરતીના મોજા સાથે કાદવવળી છેક દુર સુધી મધ્ય ભાગમાં તણાઈ જાય છે તેથી ત્યાં જામે છે.

૩. બીજી એક રીતે મોજાંથી દરિયા કિનારાની જમીનનો નાશ થાય છે તે એ છે કેઃ—

દરેક પથ્થરમાં ફાટ પડે છે. આ ફાટોવાળા પથ્થર ઉપર મોજાનું પાણી જોરથી પડે છે. પાણી ભરાવા માડે છે તેથી ફાટની અંદરની હવા બહાર આવે છે. મોજો પાછો વળે છે, ત્યારે જે હવા અદર દબાયેલી હોય છે તે પણ જોરથી કદમાં વધે છે, અને પાણી ઉપર દબાણ કરીને ફાટની અંદર પ્રવેશ પરાણે કરે છે. તેથી પથ્થરો ઉપર ઘણું દબાણ થાય છે. તે ઉપર પાછા મોજા પછી મોજા આવે છે, એટલે જોરથી કરીને પથ્થરો કાટી ચૂરે ચૂરા થઈ જાય છે.

અખાતો અને મથકની જગ્યાઓમાં સરખી રીતે ઘસારો થતો નથી. જે પથ્થરો કઠણ અને પોચા હોય છે. તેમાં ફાટો પડે છે, પણ પોચા પથ્થરોમા ફાટ સહેલાઇથી પડે છે.

દરિયાના પાણીથી ખડકોમા અનિયમિત આકારની કાટો પડે છે. તેનુ કારણ નીચે મુજબ સમજાવવામા આવે છે.

દરેક જગ્યોએ સમુદ્રનુ પાણી નાશકારક શક્તિ તરીકે કામ કરતું નથી. કારણ કેટલાક કાઠા ઉપર સ્લોપવાળી જગ્યાઓ હોય છે, કે જ્યાં મોજાના પાણીની અશર થઈ શક્તિ નથી. એ દરિયો છીછરો અને રેતીના કાઠાવાળો પડતો હોય તો મોટામા મોટા મોજા પણ કાંઠાની જમીનને નુકશાન કરી શકતા નથી. આવી જગ્યોએ નુકશાન કરવા કરતાં દરિયો કાંપ નાંખે છે. આ પ્રમાણે છીછરાને પહોળા દરિયામાંથી જમીન થાયછે.

દરિયાના પાણીના વહેન વિષે.

એક પ્રદેશમાંથી બીજા પ્રદેશમાં રાત દિવસ દરિયાનુ પાણી મોટી નદીનાં પાણી માફક વહ્યાં કરે છે તેને દરિયાનાં વહેન કહે છે.

આ વહેન જાથુના અને મોસમે થનારાં હોય છે.

જાથુના વહેન વિષે.

જાથુનાં દરિયાના વહેનનુ કારણ હજી તકરારીમા છે. દરિયાના પાણીના ઘટ થવાપણા ઉપર તથા પાણીની ગરમી વધારે ઓછી થયા કરે છે. તે બેઉની ભેળી અશરથી તથા પૃથ્વીના ફરવા ઉપર તેમજ વેપાર વાયુના ઉપર, દરિયાના પાણીના જાથુના વહેન ઉત્પન્ન થાય છે.

કેટલાક ઉત્તર દક્ષિણ ધૃવ તરફની અને વિષૃવવૃત તરફના દેશોની ગરમીમાં ઘણો ફેરફાર થઈ જાય છે. તેને પહેલુ કારણ ગણે છે. વધારે ટાઢુ અને ઘટ પાણી હેઠલા ભાગમા જવાને પ્રયત્ન કરે છે; અને ગરમ પાણી વધારે હલકુ હોય છે ને કદમા વધેલુ હોય છે, તે ઉપરના ભાગમા સપાટી ઉપર વહે છે. આથી બે વહન દરિયામાં થાય છે. ઠડા પાણીનુ હેઠે અને ગરમ પાણીનુ ઉપર. ઠડા પાણીનુ વહેન ધૃવ તરફથી વિષુવવૃત તરફ જાય છે, અને ગરમ પાણીનુ વહેન વિષુવવૃતથી ધ્રુવ તરફ જાય છે વિષુવવૃતના દરિયાના પાણી વધારે ગરમ હોય છે. તેથી ત્યાં વરાળથી પાણી ઉડી જવાનુ જોસ્સબંધ ચાલે છે. તેથી ત્યાથી વહેન પેદા થવાનુ પુરતુ સબળ કારણ છે પૃથ્વીનુ ફરવુ થાય છે. તેથી વહેનની ગતિમા ફેરફાર થયા કરે છે. પૃથ્વીના ફરવાથી જે ગતિ વહેનને મળે છે તે એકે ઉત્તર ગોળાર્ધમાં વહેનની ગતિ જમણા હાથ તરફ. થાય છે, અને દક્ષિણ ગોળાર્ધમા તેની ગતિ ડાબા હાથ તરફ થાય છે.

દરિયાના વહેન જે દિશા તરફ વહે છે. તે તરફ તેમને પવન વહેવરાવે છે, માટે પવન ઉપરથી તેમના નામ પાડેલા છે. પરતુ સૌથી ઉત્તમ પ્રમાણ એવાં છે કે વ્યાપારવાયુ વહેનની ગતિ આપવામા મુખ્ય ગણાય છે. ગરમીમા વધઘટ, પૃથ્વીનુ ફરવુ, અને પાણીનુ વરાળ થઇ ઉડી જવુ એ વહેનને ઉત્પન્ન કરવામા બીજા કારણો છે અને વહેનની ગતિ ઉપર પણ અસર કર્તા છે. બન્ને ગોળાર્ધમા વહેન બેપારવાયુથી વિષુવ વૃત નજીક ઉત્પન્ન થાય છે, અને તે વહેન ધ્રુવ તરફના પાણીની અંતરગત ચાલતા વહેનની સાથે ભળી જાય છે. આ ઉપરનાં પાણીની નીચે ચાલતાં વહેન જ્યારે વિષુવવૃત તરફ પહોચે છે. ત્યારે પશ્ચિમ દિશા તરફની થાય છે, અને તે પ્રદેશમા જતાજ ધીમે ધીમે ગરમ થતા વજનમાં હલકું તેમનુ પાણી થવાથી ઉપરની સપાટી ઉપર વિષુવવૃત પાસે આવે છે. આ જગ્યોએ મોટુ પાણીનુ વહેન બેઉ વહેન ભળી જવાથી થાય છે,

અમે ધ્રુવ તરફનાં પાણીની હેઠે ચાલતાં વહેન પશ્ચિમ તરફ ગતિ કરે છે. તેથી તેમને વિષુવવૃતનાં વહેન કહે છે. ઘણું આ વહેનને જમીનની નડતર થવાથી નિરંતર પશ્ચિમ બાજુનું વહેન પૃથ્વીની આસપાસ બધે ફરી વળે છે, અને ઉષ્ણુ કટીબંધના ઝાઝી પહોળાઇવાળા વિસ્તાર ઉપર પથરાય છે. આ વિષુવૃતમાં વહેન અમેરિકાના પૂર્વ કિનારાની જમીનથી ઇસ્ટ ઇન્ડીયન, આર્કીપેલેગોના કાંઠાની જમીનથી, અને આફ્રિકાના પશ્ચિમ કિનારાની જમીનથી, અડચણ પામે છે, અને પશ્ચિમ તરફનુ વિષુવૃતનુ વહેન ત્રણ ભાગમાં આ પ્રમાણે જુદું પડે છે. તે નીચે મુજબ.

૧. આટલાંન્ટીકમાં એક ભાગ વહે છે.
૨. પાસિફિકમાં એક ભાગ વહે છે.
૩. હિંદી મહાસાગરમાં એક ભાગ વહે છે.

આ દરેક વિષુવૃતનાં વહેન ઉત્તર યા દક્ષિણ ધ્રુવ તરફ વળી જાય છે. અને એવી ગણત્રી કરવામાં આવી છે કે આ વહેનો સમસીતોષ્ણ કટીબંધના દેશોમાં ઉષ્ણુ કટીબંધના દેશો અર્ધ કરતાં ઝાઝી ગરમી સૂર્યથી ઉત્પન્ન થતી થઈ જાય છે. આનાથી ઉલટી અસર ધ્રુવ તરફના વહેન ઉત્પન્ન કરે છે. તે એ છે કે ધ્રુવ તરફના મહાસાગરનુ ઠંડુ પાણી વિષુ-વૃત તરફના ઉષ્ણુ દેશોના ઉના પાણીમાં લઇ જઇ તે તરફની હવા ટંડી કરે છે, અને તડકો બહુજ પડે છે, તેની અસરને નરમ પાડે છે.

આટલાંટીક મહાસાગરના વહેન.

વિષુવવૃતનાં મુખ્ય આટલાન્ટીક મહાસાગરનાં વહેન આટલાન્ટીક મહાસાગરમાં થઇને આફ્રિકાના કિનારેથી દક્ષિણ અમેરિકાના કિનારા તરફ વહે છે. કેપસેન્ટરોકથી થોડે અંતરેથી એક શાખા આ વહેનની દક્ષિણ તરફ બ્રાઝિલમાં વહેન તરીકે જુદી ચાલે છે બીજી શાખા ગ્યાનાના કિનારા તરફ થઇને કેરીબીયન સમુદ્ર તરફ વહે છે, અને આ વહન, કેપ વર્ડના ટાપુ પાસે ઉત્તર તરફનુ વિષુવૃતનુ વહેન આટલાન્ટીક ઓળગીને વહે છે. તેને લેસર એન્ટલીસના પૂર્વ કિનારા તરફ મળે છે.

આ બેઉ વેહન ભેળા થાઇને પોરેટોરીકાનો ઉત્તર બાજુનો કિનારો ધોવાણુ કરે છે. તેમ જ સાન્ડોમીંગોના કાંઠાને ધોવાણુ કરે છે, અને ક્યુબા નજીક તેના બે વહેન પડે છે, તેમાંથી એક તેની ઉત્તર તરફ અ-

હામાના ટાપુના કિનારા તરફ વહે છે, અને બીજું ક્યુબાને યુકાટાનની વચ્ચે થઇ મેક્સિકોના અખાતમા મળે છે, અને ફ્લોરિડાની ભૂશિરને ફેરો ફરી વળીને ફ્લોરિડાની સામુદ્રધુનીથી દુર બીજાં વહેનમાં તુરત ભળી જાય છે, આ અખાતનુ વહેન ફ્લોરિડાના ટાપુની પાસે થઇને ઇશાન ખૂણામા પહોળાઇમાં વધીને અને ગરમીમાં, ઉંડાઇમાં, અને જોસ્સમા ઓછુ થઇને વહે છે.

આટલાન્ટીકના મધ્ય ભાગ નજીકમાં ૪૭ ડીગ્રી ઉત્તર અક્ષાંસે અને ૨૫ ડીગ્રી પશ્ચિમ રેખાંસે આ વહેનના વિભાગ પડે છે. તેમાથી એક શાખા ઇશાનમા વહે છે, અને તેને નૈરૂત્યના પવનની મદદ મળે છે બીજો ભાગ સ્પેનના કિનારા પાસે ને આફ્રિકાના કિનારા પાસે થઇને અંતે ઉત્તર દિશાએથી આવતા વિષુવૃતના વહેનને ફરી મળી જાય છે વહેનથી ઘેરારેલી સમુદ્રની અંદર અમુક જગ્યા છે. જ્યા પાણી સ્થિર રહે છે, ને જે સારગેાસા સમુદ્રનાં નામથી ઓળખાય છે એવી ગણત્રી કરવામા આવી છે કે ગરમ પાણીનો જથ્થો ઉત્તરના આટલાન્ટીક મહાસાગરમા, અખાતમાં વહેન સાથે લેવાય છે તે દર કલાકે ૩૮ ઘનમાઇલ જેટલા વિસ્તારનો છે ગરમીનો બદલો ઉષ્ણકટીબંધમાથી ઉત્તર સમસીતોષ્ણ કટીબંધમા થાય છે. ને આખા વરસમા સૂર્યની જે ગરમી ઉષ્ણ કટીબંધના દેશોમા પડે છે, તેના બારમા ભાગ કરતા વધારે છે આ ઉપરથી માલુમ પડચુ છે કે, વિલાયતના ટાપુઓનો વધારે મોટા ભાગમા ૨૦ ડીગ્રી કરતા જરા વધારે સાધારણ ગરમી કરતા વધારે ને દેશમાં કુદરતી હોવી જોઇએ, તે કરતા છે યુરોપ દેશના વાયવ્ય ખૂણના તથા પશ્ચિમદિશાના દેશોમા અખાતના વહેનથી હવામાં ઘણી અસર થાય છે. આટલાટિક મહાસાગરનુ બીજુ અગત્યનુ વહેન આર્કટીક મહાસાગરનુ છે.

ગ્રીન્લાડના પૂર્વ કિનારેથી એક મજબુત દક્ષિણ બાજુનુ વહેન ડેવીસની સામુદ્રધુનીમાંથી બીજું ઠંડા પાણીનુ વહેન આવે છે તેને મળે છે, અને તે આર્કટીક વહેન કહેવાય છે. આ વહેન ઠંડું હોવાથી સરદીની અસર લાબ્રાડોર અને ન્યુ ફૌન્ડલાંડના દેશોમા બરફ વરસના ઝાઝા ભાગમા જામ્યો રહે છે. આ વહેન ન્યુ ફૌન્ડલાડની દક્ષિણમા ને અમેરિકાના કિનાગ અને અખાતના વહેનની વચ્ચે થઇને વહે છે. આ વહેનનું પાણી અખાતનાં વહેનના પાણીમાં કેટલેક દરજ્જે ભળે છે.

હિંદી મહાસાગરનાં વહેન.

વિષુવવૃત્તથી ઉત્તરમાં હિદી મહાસાગરના વહેન દક્ષિણ ભાગમાં ચોમાસું પવનથી નિયમમાં રખાય છે, અને ત્યાં કાયમ સ્થિર વહેન પશ્ચિમ તરફનુ ચાલે છે ને તેના બે વિભાગ માડા ગાસકર પાસે પડે છે.

હિમ ક્ષેત્ર વિષે.

પર્વતો ઉપર બરફનો મોટો ભાગ જે બરફની લીંટીથી ઉચા ભાગમા પડે છે, તે ઓગળ્યા વગર ડુગર ઉપર વરસનો મોટો ભાગ રહે છે. તેટલા માટે બરફના પડની જાડાઈ દર વરસે વધે છે, બરફનો જે ભાગ વરાળ રૂપે થઈ ઓગળી ઉડી જાય છે, તે ભાગ થોડોક છે સૂર્યની ગરમીથી સપાટીના બરફનો ભાગ ઓગળે છે, અને તેથી જે પાણી થાય છે તે બરફના હેઠલા ભાગમાં ઉતરે છે, અને મધ્ય ભાગમા પાછુ બરફ રૂપે જામે છે આ પ્રમાણે પાણી ફરતા બરફ રૂપે જામે છે, અને નીચલા બરફના થરો ઉપર જે દબાણ થાય છે. તેથી બરફના સમુહમાથી બરફના નાના કટકા થઈ જાય છે જ્યારે આવી રીતે બરફના સમુહોમાથી બરફના કટકા જુદા જુદા ઉપરા ઉપરી પડી કદમા પુ તી રીતે વધે છે, ત્યારે ડુગરના સ્લોપ ઉપર ટકી નહિ શકતાં હેઠે ખસવા માડે છે, અને મોટો બરફનો સમુહ ખસી ખસીને ઉપરા ઉપર થરો બાઝી જાય છે તેને હીમક્ષેત્ર કહેવાય છે. બરફની નદીના નામથી હીમક્ષેત્ર વખતો વખત ઓળખાય છે, જે બરફના ઉપરા ઉપર પડ થઈ બરફના સમુહ જામે છે તેને મહાક્ષેત્ર કહે છે

બરફના સમુહની ગતિ.

ગ્લેશીયરની ગતિ નદીને મળતી આવે છે. ગ્લેશીયર મધ્ય ભાગમાં સપાટાથી ગતિ કરે છે, અને બાજુ તરફ બહુજ હળવે હળવે ગતિ કરે છે. વળી તેની ગતિ સપાટી ઉપર 'તળીયાંની ગતિ કરતાં ઉતાવળી હોય છે. સાંકડી ખીણમાં તે કદમા સંકડાય છે, અને તેની ગતિ વધે છે. જો તળીયુ પહોળુ હોય છે તો બરફનો સમુહ ફેલાય છે, અને તેની ગતિ ધીમી જાય છે. જો કે ગ્લેશીયરની ગતિ ધીમી હોય છે, ને પહોળા પડવાથી વધારે ધીમી થાય છે. કેટલાક બરફના સમુહમાં જ્યા બરફનો

તોલ વધારે હલકો હોય છે, ત્યા તે સમુહ માત્ર ૩-૪ ઇચ એક દિવસ-માં ખસે છે, અને બીજા દેશોમા ૩ થી ૪ ફુટ ખસતા પણ જોવામાં આવે છે.

ગ્લેશિયર પોતે જેનામાં થઈને ગતિ કરે છે. તેના તળીયાંમાં તે સમાઈ રહે એવી રીતે તેના અનીયમીત આકારમાં જેવી રીતે એ પલ-ળેલા બરફના કટકા દબાણથી એક કટકાનુ રૂપ ઠરી જવાથી ધારણ કરવાનો ગુણ ધરાવે છે, એવીજ રીતે પ્રોફેસર ટીન્ડેલ ગ્લેશીયરની ગતિ વિષે સમજુતી આપે છે તેને રેણથી જોડાવાની ક્રીયા કહે છે

ગ્લેશીયરને કોઇ અડચણ રસ્તે ચાલતા આવે તેથી ભાગી જાય છે, તેના કટકા પાછા ફરીથી સંધાઈ જાય છે. જ્યારે ગ્લેશીયર ચાલતા હોય છે, ત્યારે વારવાર ભાગે છે. ને કટકા વારવાર સંધાઈ જાય છે, એટલા માટે તેનુ અલગપણુ કાયમને માટે ખોવાતુ નથી

ફોર્બસ સાહેબ કહે છે-તે મુજબ બરફ ફોડી માંહેથી જે પાણી નીકળે છે તેની માફક વર્તન કરે છે. ગ્લેશીયર સ્થિતિ સ્થાપક જથ્થો હોવાથી તેની ચીકાસ પુરતી હોઇને તેના રસ્તામાં આવતી અડચણો નડતી નથી, પણ જ્યાં જોરસ પડે એવી અડચણ તેને આવે તો તેમાં ખાડા ખાડા થઇ જાય છે. તે સિવાય ચીકણો હોવાથી આવતી અડ-ચણથી હરકત આવતી નથી.

ગ્લેશીયરનું યા હિમક્ષેત્રની ફરજ.

ગ્લેશીયર નદીની માફક નાશ પામેલી વસ્તુઓ ઉચાણમાથી ની-ચાણથી જગ્યોમાં લાવે છે. જેમ જેમ ગ્લેશીયર ખીણોમાં ચાલે છે, તેમ તેમ તેની સપાટી ઉપર માટી વગેરે તથા પથ્થરોના કટકા કે જે રડતા રડતા ગ્લેશીયરની સપાટી ઉપર ખીણના બે કાંઠામાંથી પડે છે.

ગ્લેશીયરના કિનારા ઉપર આવેલી, ધુડ, પથ્થર વગેરે વસ્તુઓની બાજુની મોરેન કહેવાય છે.

જ્યારે બે ગ્લેશીયર બે જગ્યાએથી ચાલતા હોય તે ભેગા મળીને એક વહેળો વાય છે, ત્યારે બે બાજુની મોરેન હેઠે ઉતરી આવે છે, અને મધ્યબિંદુ તરફ ગતિ કરે છે. તેથી મધ્યમાં ચાલતી મોરેન કહે-

વાય છે. જ્યારે હીમ થાય છે તેથી નીચેના ભાગમા બરફ ગળે છે, ત્યારે તેનું પાણી થાય છે, ત્યારે ગ્લેશીયરથી લેવાયલો કચરો તે પાણીમા તણાઈ જઈ શકતો નથી. આ વસ્તુઓ ગ્લેશીયરની આગળ ભેળી થાય છે. તેથી તે છેડે આવેલી વસ્તુઓ કહેવાય છે.

ગ્લેશીયર જે જગ્યોએ થઇને ચાલે છે. તે જગ્યાને તળીયે તથા બે કાંઠે ઘસારો લાગે છે, પણ તે ઘસારો બરફ સાથે પાણા વગેરે ઘસડાઈ આવવાથી જે નુકશાન થાય છે તેવુ એકલા ગ્લેશીયરથી થતું નથી.

જ્યારે ગ્લેશીયરને ખૂણે વળવુ પડે છે, અગર એકદમ ઢાળાવમા એકદમ ઉતરવુ પડે છે, ત્યારે ઉંડી ફાટો અને ગુફાઓ પથ્થરોમા પાડે છે. કેટલીક ગુફાઓ આમ થયેલી છે તે ઘણી ઉંડી ને મોટી છે, ને તેમાં જબરા પથ્થરો પડી તેનુ તળીયુ જમાવે છે, આ તળીયે રહેલા પથ્થરો-મા લીટા લીટા થઈ રહે છે, અને ઘસાઇને તેની ધુડ થાય છે. બારીક રેતી ને માટી જે પથ્થરો ઉપર થઇને ચાલે છે તે પથ્થરોને લીસા બનાવે છે તેમાથી રેતી, કાદવ ને કાંકરા પાણી સાથે તણાઈ જાય છે. જે પાણીનો વહેળો ગ્લેશીયરના ઉપર થઇને ચાલે છે. આ પાણીથી બધુ પાણી ડોળુ થાય છે. કારણ તે ગ્લેશીયર પીગળી રડીને ગ્લેશીયરને છેડે થઈ આવે છે.

રાઇન, રોન, ગગા અને તેમાથી નીકળતી નાની નદીઓ કે જે હિમાલયમાથી નીકળે છે. તેમાના પાણી ડોળાં હોય છે. ગ્લેશીયર જે જગ્યાઓમાં થઇને ચાલે તે, તેના તળીયામા ખાડા પડે છે, અને જયારે તે જગોએ ગ્લેશીયરના પાણીનુ વહેવુ બંધ થાય છે, ત્યારે તે ખાડાઓ તળાવના તળીયાં બને છે. મજબૂત પથ્થરો જે ગ્લેશિયરના માર્ગમાં બહાર નીકળતાં આવ્યા હોય તે લીસા અને ગોળાકૃતિના ગ્લેશીયર સાથે ઘસાવાથી બને છે. ગ્લેશીયરની લેવલમા પણ નદીઓની માફક ફેરફાર થયા કરે છે ગ્લેશીયર જે લેવલ ઉપર હોય તે કરતા કાં તો નીચી કે ઉચી લેવલમા ચડે ઉતરે છે, તેનુ કારણ એટલુજ કે તેની આસપાસના પથ્થરો ઘસાઇને તેના ઉપર પડે છે. અને ખીણની બાજુમાં ધીમેથી પડયા રહે છે.

જે જગોએ અસલ ગ્લેશીયર હોવા જોઇએ તેની ખાત્રી હાલમાં નીચેની નીશાનીઓ જોવામાં આવતા થાય છે,

લીસા, લીટીવાળા અને ગોળાકારના ખડકો જોવામાં આવે ત્યાં ગ્લેશીયર હોવા જોઇએ. શાસ્ત્રથી પુરાવો મળે છે કે, એક જમાનો એવો હતો કે જેમા યુરોપનો મોટો ભાગ, અને ઉત્તર એશિયાનો ભાગ બરફ-થી ઢકાએલો હતો.

ગ્લેશીયરની ખીણમાં જે ખડકો જોવામાં આવે છે, તે ઉપર લીટીઓ હોય છે, અને લીસા હોય છે, અને નદીઓની ખીણના પથ્થરોમાં તેવુ કાંઇ જોવામા આવતુ નથી. નદીની ખીણમા પથ્થરોનો જથ્થો જોવામા આવે છે તે પાણીથી ઘસાયેલા પથ્થરોના હોય છે પણ ગ્લેશીયરની ખીણમા ઘણુ કરીને ખૂણાકૃતિના પથ્થરો હોય છે. નદીની ખીણના તળીયામા ગુફા પડે છે, અને ગ્લેશીયરની ખીણમા ખડકો લીસા, ગોળાકાર ઘસાઇને થયેલા હોય છે.

બરફના પાણીમાં તરતા સમુહ વિષે.

બરફ કે હીમ જામવાની લીટી જ્યારે ઉતરતા ઉતરતા છેક દરિયાની સપાટી સુધી આવે છે એવી એક જગ્યા ઉત્તર ને દક્ષિણ ધ્રુવના મહાસાગરની છે. આ જગ્યોએ પાણી બરફ રૂપે જામી રહે છે, ને દરિયા તરફ ધસીને જાય છે, અને દરિયામા તરતા તરતા આગળ ચાલે છે, જ્યારે બરફનો મોટો જથ્થો છૂટો પડી જાય છે, ત્યારે પાણીમા તણાઈ જાય છે ને તરતો જોવામા આવે છે તેને બરફના ડુગર કહે છે. આ બરફના ડુગરોમા પથ્થરો તથા બીજી વસ્તુઓ મળેલી હોય છે, જ્યાં બરફ ગળી જાય છે, ત્યા આ બધી વસ્તુઓ તળીએ જઈ બેસે છે.

સરોવર વિષે.

જ્યારે જથ્થાબધ પાણી એક જગોએ સ્થાઇ ભેળુ થાય છે, ને તે ક્યાય વહી જઈ શકતુ નથી, તેને સરોવર કહે છે. સરોવરને ફરતી જમીન હોય છે, ને તેનો સબંધ પરભાગે સમુદ્ર સાથે કે સમુદ્રની કોઇ શાખા સાથે હોતો નથી.

સરોવરમા ઘણુ કરીને મીઠા પાણી હોય છે. આવાં સરોવરમાં નદીઓ આવીને મળે છે, અગર તેમાંથી પાણી વહીને નદી થાય છે, કેટલાક સરોવરમાંથી નદી વહેતી નથી, તેથી ખારાં હોય છે, કેટલાંકને જુદુ પાણી બહાર જઇ શકે એવુ હોય છે તેથી તે પાણી ભાંભળાં હોય છે,

સરોવરની ઉત્પત્તિ વિષે.

સરોવરો જુદી જુદી રીતે બનેલા હોય છે.

૧ જ્યારે જમીન સપાટ ન હોય અને ઉચી નીચી ટેકરા ખાડા વાળી હોય ત્યાં સરોવર થાય છે, જ્યા ડુગરો જમીનને આસપાસ ફરી વળે છે, ને એક બાજુ ઉઘાડી રહે છે, ત્યા પણ સરોવર થાય છે.

૨ જ્યા નદી સમુદ્રને મળતી હોય, ત્યા કાપ જામી ડુગરા જેવુ થયુ હોય ત્યાં પાણી સમુદ્રમા મળતા અટકાયત થવાથી સરોવર થાય છે, અગર તો પાણી વહેતુ જતું હોય તેના કાંઠાની જમીન સરીને પાણીના માર્ગમા અડચણ રૂપે પડે તો પાણી જઈ શકતુ નથી, અને ત્યા તળાવ બને છે.

૩ જ્યારે ધરતીકપ થાય છે ત્યારે જમીન ઉચી હોય તે નીચે બેસે છે ને નીચી હોય તે ઉચે ચડે છે, તેથી જ્યારે ખાડા જબરા પડે છે, ત્યારે તેમા પાણી ભરાઈ રહે છે, ને તળાવ બને છે.

૪ જ્યારે જમીન ઉચે ચડે છે. ત્યારે પણ તળાવ બને છે. જ્યારે નદીની ખીણના મુખની જમીન જે દેશમા ધરતીકપ થયા કરે છે. ત્યા આવી હોય ત્યા આવા સરોવર બને છે

૫ સરોવર સપાટ વિશાળ જમીન ઉપર પણ બને છે કે જે જમીન ડુગરો વચ્ચે આવી હોય અથવા સપાટીથી નીચે ઉતરેલી હોય. આવી રીતે ઉચી જમીન અને ખાડા થવા એ જમીન ઉચી નીચી થવાથી થાય છે.

૬ સરોવર ગ્લેશીયરના ચાલવાથી ઘસાણુ તળીયાં ઉપર થાય છે, તેથી ખાડા પડવાથી પણ થાય છે. ઉત્તર સમસીતોષ્ણ કટીબંધના દેશોમા ગ્લેશીયરના કાળમા ઘણો બરફ રહેતો તેથી આ પ્રદેશોમાં વારંવાર તળાવ બનતાં હોય છે. આ તળાવોના તળીયામા પથ્થર રહેલા હોય છે. તેથી જણાય છે કે આ ખાડા ગ્લેસી પરથી પડેલા છે. સ્કોટલેન્ડમા બધા સરો· વરો તથા જીનીવા સરોવર ગ્લેસીયરથી ભળેલા જમીનમાં ખાડાના બનેલા છે.

ઉપલી હકીકત જ્વાળામુખીની નદીમાં પણ તળાવો બને છે.

તળાવથી થતી અસર.

૧ સરોવરથી દેશની હવાના ગરમી ઠંડક સરખાં રહે છે.

૨ તળાવવાળા મુલકમા ખાસ જાતનાં પશુ પખી તથા વનસ્પતિ થાય છે

૩ ઉનાળામા પાણીની તગી પુરી પાડવાના, પાણી ભરી રાખ-ખવાના ભડોળ તરીકે તળાવ કામ લાગે છે.

૪ તળાવથી નદીઓના પુર પાણીનુ જોર નરમ પડે છે.

૫ નદીથી લેવાયેલો કાપ તળાવ ખસેડી નાખે છે, અને આ કાંપ નદીમા તળીયાંમા જામી રહે છે. તેથી આગળ જતા ત્યા સુકી જમીન બને છે

ખારાં સરોવરો વિષે.

૧ તળાવનુ પાણી વરાળરૂપે સૂર્યના તાપથી ચડે છે તેથી ખ-નિજ પદાર્થો ભેળા થવાથી તળાવ ખારા બને છે

૨ સમુદ્રનો ભાગ જે તળાવો અગાઉ હતા તે ખારા હોય છે.

પહેલા પ્રકારના તળાવો શરૂઆતમા પહેલા પાણીના હોય છે ને પછી ખારા પાણી થાય છે, અને બીજા પ્રકારનાં નીચે પ્રમાણે બનેલા હોય છે.

જ્યારે પૃથ્વીમા ધરતીકપ આદીથી ફેરફાર થાય છે. ત્યારે સમુ-દ્રનો અમુક ભાગ મુખ્ય સમુદ્રથી જુદો પડી જાય છે. તે ભાગ જમી-નની સપાટીથી નીચો હોવાથી ને સૂર્યના કિરણથી તેનુ પાણી તપવાથી વરાળરૂપે ઉડી જઈ તેમના પાણી ઘણા જ ખારા પાસેના દરિયાનાં પાણી કરતા થાય છે. ખારા સરોવર પૈકી ઘણા જ પ્રખ્યાત સરોવરો જે છે તે જમીનના ભાગમા આવેલા સમુદ્ર તથા નાના પાણીના જથ્થાઓ તે કાળા સમુદ્રથી પૂર્વ તરફ કાસ્પીયન અને એરેલ સમુદ્રના તળીયા સુધી ફેલાયેલી છે ને પછી ઉતર તરફ સૈબિરિયા સુધી ફેલાયલા છે. આ સમુ-દ્રોનો પ્રદેશ દરિયામાંથી થોડા વખત પહેલા જમીન ઉંચી આવી,

હેઠી પેસવાથી થયેલો છે. ઉત્તર ધ્રુવનો સમુદ્ર ફીગીનના ડુંગરો સુધી એક વખતે ફેલાયેલો હતો. પરંતુ હમણાં તે સમુદ્ર ઉંડા ભાગમા પાછો હઠી ગયો છે, ને તેના ખાડાઓમા જમીનની અંદર આવેલા ખારા સમુદ્ર તથા સરોવર બનેલા છે.

ખારા સરોવરોને તળીયે જે કાપ હોય છે, તે ચીરોડી અને નિવખંના ભાગ વધારે સમાવે છે નિમખ ઉપરના થરમા હોય છે અને જીપસમ વગેરે નીચેના થરોમા હોય છે. ઉપર મુજબ ખારા સરોવર બને છે, અને તેના પાણી ખારા હોય છે તે હકીકત પુરી પાડે છે

નહેરવતી ખેતરને પાણી પાવા વિષે

ખેતરોને ધોરીયા, નીક કે નહેર વડે પાણી પહોંચાડવામા આવે છે. તે ક્રિયાને ઇરીગેશન કહે છે. જમીનની ફળદ્રુપતા વધારવા માટે અગર જમીનની અંદર ભીનાશ રાખવા માટે ઇરીગેશનથી પાણી દેવાની જરૂર છે કારણ તેથી વનસ્પતિ વૃદ્ધિ પામે છે. તે દરમ્યાન તેમને પાણીની જરૂર છે

જમીનમા ભીનાશ વધારવા માટે તેના ત્રણ પ્રકાર છે

(૧) હવાઈ ઇરીગેશન એટલે હવામાથી પાણી ચુસવામા આવે છે, તેથી જમીનમા ભીનાશ વધે છે તેને કહે છે

(૨) વરસાદનુ પાણી ખેતર ઉપર પડે તે તેમા થઇને સાસરતુ તળે ચાલ્યુ જાય એવી રીતે વરસાદના પાણીનો ઉપયોગ કરવો જોઇએ, કે જેથી કરી તમામ પાણી જમીનને પૂર્ણ રીતે મળે અને તેની અસર જમીન ઉપર સારી થાય.

(૩) જમીનને પાણી એવી રીતે પાવુ કે તે અદર થઇને પાણી વહ્યુ જાય, એવી રીતે પાવુ કે જેથી કરીને જમીનમાં ભીનાશની ખામી હોય તે દુર થાય અને જમીનની પેદા કરવાની શક્તિ વધે

ત્રીજી રીતે પાણી પાવામા આવે છે, તેના બે પેટા વિભાગ છે.

(૧) પાણી નીકોમા થઇને પાવુ તે

(૨) પાણી ક્યારામા કાદવ કરી ભરી રાખવુ, તે.

હિંદુસ્તાનમા ઉપર જણાવેલા પહેલી બે જાતના ઇરીગેશન જાણી ન શકાય એવી રીતે કુદરતીથી મળે જાય છે, અને નીકોને ઘોરીયા વડે પાણી પાવાનુ કામ વાડીઓમા ખુબ ચાલે છે, અને ગારો કરી પાણી ભરી રાખવાનુ ઇરીગેશન પણ ડાગર વગેરેના વાવેતરમા થાય છે

હવામાથી પાણી ચુસવાનુ કામ, જો જમીનમા પાદડા છાણ વગેરનુ ખાતર નાખ્યુ હોય તો સારૂ થાય છે વળી ઉડી ને પૂર્ણ રીતે જમીનની ખેડ કરી હોય તો સારૂ થાય છે.

વરસાદ વરસે ત્યારે ખેતરમાથી બિલકુલ તેનુ પાણી વહી ન જાય ને જમીનમા જ રહે તે માટે ઉડી ખેડ તથા છાણ વગેરે પદાર્થનુ ખાતર નાખવાથી થાય છે, આવી રીતે ખેતરોમા પાણી રહે એવુ કરવા ઉડી ખેડ કરવાના હથિયાર દેશમા દાખલ કરવાથી, તથા જગલોમા ઝાડ કાપવાનુ બધ કરવાથી, ખુબ ખાતર જમીન ઉપર પાદડા વગેરેનુ પડે છે. સારા હથિયારથી ઉડી ખેડ થાય છે તેથી જમીન ખુબ ઉડે સુધી ઉખડે છે, અને પાણી ખુબ સોસી લે છે.

જમીન ઉડી ખેડવાથી દુકાળના વખતમા અગર થોડો વરસાદ થયો હોય તે વરસમા વાવેતર હોય તેને ઘણો ફાયદો થાય છે, કે તેવી જમીનમા ભીનાશ પુરતી ઉડી ખેડથી રહે છે. થોડા વરસાદના વરસમા ઉડી ખેડ ન કરી હોય તેથી જ વાવેતરને નુકશાન થાય છે

ઇસ્વીસન ૧૮૭૭મા પેડાસેટ ફાર્મ ઉપર ફક્ત ૧૫ દોકડા વરસાદ થયો હતો. તે છતા તેની ઉપજ લેવામા આવી હતી. તેનુ કારણ ફક્ત એટલુ જ કે ઉડી ખેડ કરી હતી જ્યારે ઉડી ખેડ કરી ન હોય ત્યારે બહુ વરસાદના વરસમા પાણી ઘણુ પડવાથી, ખેતરો ઉપરથી પાણી માટી સાથે તાણી જાય છે, અને તેથી જમીનમા બિલકુલ ભીનાશ રાખવાની શક્તિ રહેતી નથી

કેટલીક વાર જોસબધ વરસાદ પડે છે, તેથી ખેતરની માટી પાણી સાથે તણાઈ જાય છે તે સાથે વનસ્પતિનો કિમતી ખોરાક પણ જતો રહે છે તેમ ન થવા માટે ઉડી ખેડ કરવી જોઇએ

નીલગીરિ, મહાબળેશ્વર, અને ઘાટના ડુગરોના જમીનમા થઇને પાણી ચાલ્યુ જતા રોકવાને માટે ખાસ યોજનાઓ કરવામા આવતી નથી.

કારણ જેટલો વરસાદ પડે છે, તેનુ તમામ પાણી જમીનમા ઉતરી જાય છે જમીનમા જે પાણી ઉતરે છે. તે અંતરભુમીમા ને ત્યાથી ખડકોમાં અને તેમાથી પાસેનાં ઝરણોમાં ને ઝરણોમાથી મોટી નદીઓમા જાય છે. તેથી નદીઓમા પાણી ઘણું ને વહેતું જોવામા આવે છે. તેનુ કારણ નદીઓ આવા અસખ્ય ઝરણોનુ પાણી સમાવે છે.

અમેરિકાના મેદાનોમા ઘાસ બારે માસ લીલુ જોવામા આવતું તે હવે જ્યારથી ખેડી નાખવામા આવે છે, ત્યારથી તે કમ થઇ ગયુ છે, અને ત્યાની હવામા પણ મોટો ફેરફાર થઇ ગયો છે કેટલીક જગોએ ઘણું પાણી ભરાઈ રહે છે, તેથી જમીન કાયમ ગારા જેવી રહે છે જ્યા પાણી બારે માસ ભરાઈ રહેતુ હોય તે જમીન વારવાર ખેડવી, અને તેનુ પાણી હેઠેની જમીનમા તેમ કરવાથી ચાલ્યુ જાય છે. તેથી ડ્રેનેજ કામ કર્યાથી જમીન ઉખેડાયાથી ત્યા પાણી રહેતું નથી અને જમીન સુકી બને છે.

અમુક વાવેતરને કેટલું પાણી પાવાને જોશે તે વિષે,

અમુક વાવેતરને કેટલો જથ્થો પાણીનો પાકી રહેના સુધી જોઈએ તે નીચેની બાબતો ઉપર આધાર રાખે છે.

(૧) જમીન જે જાતની હોય તે ઉપર.

(૨) જમીનના ઢોળાવ ઉપર.

(૩) કેવી આબોહવામા જમીન આવી છે તે ઉપર.

(૪) પાણી પાવાના હેતુ ઉપર.

(૫) અતર ભુમી કેવી જાતની છે તે ઉપર.

(૬) કઈ જાતનુ વાવેતર કરવુ છે તે ઉપર

૧ જમીનની જાત વિષે.

જો જમીનની અંતર ભુમી કાકરા, મોરમ, કે રેતીની હશે, તો પાણી પાયા ભેગુ હેઠે જતું રહે છે, ને માટીવાળી અંતર ભૂમી હોય તો પાણી સોસરવુ નહિ જતા ખેતરમા રહે છે, ને થોડું હેઠે ઉતરી પણ જાય છે.

જમીનના ઢોળાવ વિષે.

જો જમીન બહુ ઢોળાવવાળી હોય તો પાણી ઘણું જોઇએ છીએ, અને સરખી સપાટ જમીન હોય તો પાણી થોડુ જોઇએ છીએ.

બહુ ઢોળાવવાળા ખેતરમાં પાણી પાવાથી તુરત રડી જાય છે. પણ સપાટ જમીનમાં સરખી રીતે હેઠે ઉતરી જાય છે

આબોહવા.

આબોહવા જ્યાં જમીન ઉપર હોય ત્યા કેવો છે તે ઉપર ખાસ આધાર રાખવાનો છે. કારણ જ્યા ખુબ ભાજીપાલો ઉગ્યો હોય, ત્યા પાણી વરાળ રૂપે ઘણુ જતુ રહે છે, અને જ્યા ભાજીપાલો થોડો હોય ત્યાં થોડુ પાણી વરાળ રૂપે ઉડી જાય છે. ભીની અગર સુકી હવા ઉપર પણ વરસાદ વરસવાનો આધાર રહે છે

પાણી પાવાનો હેતુ.

જમીનમા ફળદ્રુપતા વધારવા માટે, અગર જમીનમાં ભીનાશ રાખવાને માટે, પાણી પાવામા આવે છે, અગર તો જમીન ઉપર વાવેલા વાવેતરનુ પોષણ કરવા માટે પાણી પાવામા આવે છે આમાથી જે કારણો પાણી પાવાનુ હોય તે ઉપર પણ આધાર રહે છે.

જે વાવેતર કર્યુ હોય તેને પાણી જોઇએ કે નહિં તે વિષે.

આ બાબત ખાસ પાણી પાવા માટે બહુ અગત્યની છે. ડાગરને પાણી ઘણુ જ પાવા માટે જોઇએ છીએ, કારણ જે તે અરધો પાણીનો ને અરધો સુકો મોલ છે મકાઇને ડાંગરના સાતમા ભાગનુ પાણી જોઇએ છીએ. મતલબ કે સાતગણું વધારે પાણી ડાગર ને મકાઇ કરતાં જોઇએ છીએ

સ્પેનમા સાધારણ વાવેતર ૨૫૦ થી ૧૦૦૦ એકરમા પીત મોલ થાય તેટલુ કરવા રિવાજ છે ૨૫૦ થી ૧૦૦૦ એકરનાં વાવેતર ઉપર જેટલુ પાણી પાવુ જોઇએ, તેટલુ જ પાણી ડાગરના ૩૦ થી ૮૦ એક-

રને માડ પુરૂં થાય છે. ડાંગર માટે પાણી કેટલુ જોઇએ, તે પ્રયેાગથી સિદ્ધ કરેલુ છે. પણ કેટલુ પાણી હેાય તેા ડાગર પાકી રહે તેનેા પુન્તેા વિગતવાર અખતરેા કરી નક્કી થયેલુ નથી. ડાગરને પાકી તૈયાર થતાં સુધી ૮ થી ૯ ફુટ પાણી જોઇએ છીએ. ને તે પાણી પાંચ માસ સુધી પાવામાં આવે છે. તે ઉપરાંત વરસાદનુ પાણી વધારામાં મળે છે. તે જુદું.

નિઝામ સરકારે અખતરા કરી સાબિત કર્યું છે કે તેના રાજ્યમા વવાતી કમેાદને પાચ માસ સુધી ફક્ત ૩ ફુટ પાણી હેાય તેા ચાલે છે, અને તે ઉપરાંત ૩૦ ઇંચ વરસાદનુ પાણી જુદુ

બેગલેારમા ડાગરના અખતરાના ખેતર ઉપર ઇસ્વીસન ૧૮૭૭મા ૪૩૦૦ રતલ ડાગરની પેદાશ ૩ ફુટ પાણીથી કાંઇક વધુ પાણી પાઇને લીધી હતી, અને તે ઉપરાત વરસાદનુ પાણી જુદુ મળે છે.

ઇરીગેશનનેા હેતુ.

જમીનમા પાણી ભરાતુ હેાય તે કાઢવુ તેને વિલાયતમા ડ્રેનેજ કહે છે, અને જમીનમા પાણી પાવુ તેને ઇરીગેશન કહે છે. એક બાબતમા જમીનમા પાણી હેાય તે જવા દેવુ અગર પાવુ હેાય તેા પાઇને પણ તેમા થઇને સેામરવુ ચાલ્યુ જાય તેવી રીતે પાણી પાવાનેા ઉપયેાગ કરવેા જોઇએ. જે જે દેશેામા વરસાદ થેાડેા વરસે છે, ત્યા ત્યાં પાવાથી શુ ફાયદેા છે. તે જણાય છે. વાવેતર થાય છે તે તમામ વનસ્પતિને પાણીની અવસ્ય જરૂર છે, અને પાણી એવી વસ્તુ છે, કે દરેક જીવજતુ, મનુષ્ય, અને પ્રાણી, વનસ્પતિ તમામને તેની જરૂર જીંદગી ટકાવવાને પડે છે, કે જે વગર એક ક્ષણ પણ રહી શકાતુ નથી

સમસીતેાષ્ણ કટીબધના દેશેામા પાણી સૂર્યના તાપથી સેાસાય છે. તે કરતા ગરમ દેશેામા તાપને લઇને જે પાણી પાવામા આવે છે, ને વરસાદનુ પાણી પડે છે તે જલદી સેાસાઈ જાય છે ને તે હવામા વરાળ થઈ જતુ રહે છે. હિંદુસ્તાનમા બકાલાં, ફળ, ઝાડ વગેરેનુ વાવેતર બહુ જ ગરમ દેશ હેાવાથી પાણી પાયા વગર થઈ શકતું નથી શીયાળુ અનાજ, શાક ભાજી વગેરેનુ વાવેતર જો ખુબ વરસાદ અગર ઝાકળ થયાં હેાયતેા જ હિદુસ્તાનમા પાણી પાયા વગર થઈ શકે છે વારંવાર વરસાદ થેાડેા પડે અગર દુકાળ પડે તેા પણ પાણી પાયા વગર ખેડુતને

ચાલતુ નથી. વળી જન પાણી પાવાને ન મળે, અગર હોય તો પાય નહિ, તો વાવેતર સૂકાઈ જાય છે, ને ઉપજ આવતી નથી. બીજી જમીન કરતા કેટલીક જમીન એવે ઠેકાણે આવી છે કે, જ્યા કાયમ દુકાળ રહે છે. હલકા પ્રકારની જમીન કરતાં કાળી જાતની જમીનમા હવામાંથી ભીનાશ ચુસવાની વધારે શક્તિ હોય છે. એ વાત ખરી પણ કાળી જમીન કરતાં રેતીની મેળવણીવાળી જમીનને પાણી પાઈને તે ઉપર વાવેતર કર્યું હોય તો વધારે ફાયદો થાય છે

પીત કરવુ હોય તે જમીનમા પાણી પાવામા આવે તો તેમાં સોસરવુ પાણી ચાલ્યુ જાય એવી હોય તોજ પીત મોલને માટે લાયક જમીન ગણાય છે જો જમીન પાણી પાયા પછી તુરત સૂકાઈ જાય નહિ એવી હોય તો પાણી પાવાથી ફાયદાને બદલે નુકશાન થાય છે, ને જમીન પાણી પાયાથી બગડે છે પાણી પાવામા આવે તે જમીનમા બિલકુલ ભરાઈ રહેવુ ન જોઇએ પાણી પાવાથી જમીન પોચી પડે છે, અને વનસ્પતિનો ખોરાક જમીનમા રહ્યો હોય તે તેમા ગળી જઈ મૂળથી ચુસાય એવો બને છે પાણીની સાથે ખાતરનુ કામ કરે એવા ખનિજ પદાર્થો મળેલા હોય છે. તેથી નરૂ પાણી પાવાથી પણ ફાયદો થાય છે. એક વખત પાણી પાયા પછી બીજીવાર પાવામા આવે તેટલા વખત દરમ્યાન જમીન સૂકાવા માડે છે. ત્યારે તેમા તડીયા પડ છે. જમીન સૂકાય ત્યારે મકડાય છે, ને પાણી પીએ છે ત્યારે કદમા વધે છે. તેમ થવુ પણ જરૂરનુ છે. કારણ તેમ થવાથી હવા જમીનની અદર પ્રવેશ કરી શકે છે, અને જમીનની અદર રહેલા વનસ્પતિ પદાર્થો ઉપયોગમા આવે તેવા કરે છે

પાણી પાવાથી કેટલીક જમીન બગડે છે, ને કેટલીક જમીન સુધરે છે તે વિષે.

જો કાળી માટીની જમીનમા પાણી પાવામા આવે છે તે ખારૂ કે ભાભળુ હોય તો તેથી જમીન અમુક વખત સુધી ઉતરી જાય છે, અને કેટલીક વખત કાયમ માટે બગડી જાય છે.

જે જમીન ઉનાળામા તડીયા પડી સુકાવાથી ફાટે છે. તે પીત કરવાને ના લાયક ગણાય છે. પણ જો ઘણુંજ ખાતર નાખી તેમાં

પીત કરવામા આવે તો તેના ગુણમા ફેર પડે છે. તેથી બાગાયત લાયક જમીન અમુક વખત પછી બનાવી રાકાય છે પણ આવી જમીન ઉપર પીત કરવા પહેલા થોડાકમાજ પીત કરી અજમાવી જોવુ. બાદ ઘણા વિસ્તાર ઉપર પીત આવી જમીનમા કરવુ. કેટલીક જમીન તુરત સુકાઇ જાય છે, અને પાણી તુરત માગે છે. દક્ષિણ મહારાષ્ટમા વચલા વર્ગની કાળી જમીન ઉપર પીત મોલ કરે છે. આવી જમીનની નીચે મોરમની જમીન ૧૮ ઇંચથી ૩ કે ૮ ફુટની ઉંડાઇએ હોય છે તેથી તેમા પાણી પાયા ભેળુ હેઠ ઉતરી જાય છે છીછરી જમીનમા ઉંડી જમીન કરતા તુરત પાણી દેવુ પડે છે, અને થોડુ પાણી થોડા દિવસને અતરે પાવુ પડે છે. ઉંડી જમીનમા ખુબ પાણી માય છે તે ખમી શકે છે અને તે સુકાતા ઘણા દિવસ લાગે છે

અમદાવાદની પાડારામા કાપવાળી જમીન ઘણી ઉંડાઇના જવામા આવે છે. કાઠીઆવાડમા અને ગુજરાતના ઘણા ભાગમા મોટી નદી કાંઠાની જમીન કાપાળ હોવાથી ઘણી ઉંડાઈ સુધી રેતીવાળી હોય છે આવી જમીનમા પાણી ટકાવી રાખવાની શક્તિ ઓછી હોય છે. તેથી ઉનાળુ મોલ વાવે છે તો તેને પાણી દર ચોથે દિવસે દેવુ પડે છે રેતી ભેગી માટી ભળેલી જમીન હોય તો દર છઠ્ઠે કે સાતમે દિવસે ભાગ્યેજ પાણી પાવામા આવે છે જો નહેરનુ પાણી પાવાને મળતુ હોય તો તે પાવાની ફી દર એકર ઉપર ઠરેલી હોય છે, તો પાણી જોઇએ તે કરતા ઘણુ પાણી માટે સાધારણ રીતે વાપરે છે. તે છતા પણ ખેડુત લોકો કુવામાથી પાણી પાય છે કારણ તે લોકો એમ સમજે છે કે ખુબ પાણી પાઇશ તો તેમા તને ખુબ ઉપજ આવશે. જે જાતની જમીન હોય છે. તેના પ્રમાણમા કુવામાથી પાણી ઝાઝુ અગર થોડુ પાવુ જોઇએ તેનો આધાર રહે છે

જે વાવવુ હોય તેને પાણી ઘણુ પાવુ જોઇએ, કે જે જમીન ઉપર વાવવુ હોય ને તે ઘણુ પાણી પાવા લાયક છે, કે જમીન પાણી ચૂસી જાય એવી કે પાણી તેમા ભરાઈ રહે એવી જાતની છે. એટલે કે આ જમીન ઉપર જોસ્મથી આનો ઉગાવો માગે થાય એવુ છે કે નહિ તે જોવાની જરૂર છે

ક્યાં વાવેતરને કેટલું પાણી પાવું તે વિષે.

પટેટા, આદુ, હળદર, ડુંગળી અથવા બીજા બકાલા વગેરે કરતા શેલડી તથા કેળ અને ચાસટીઆ જાતને પાણી ઘણુ પાવુ જોઇએ છીએ વળી બકાલા વગેરેને ઘઉ તથા ચણા કે ભોયસીંગને જોઇએ તે કરતા વધારે પાણી પાવુ જોઇએ છીએ. ઘઉં ચણાને ભોયસીંગને જરાયત મોલ જેવા કહીએ તો ચાલે, કારણ તેમને પાણીના બહુ જરૂરજ નથી. ઉપ-રના વાવેતરને દર ૨૦ વીસ દિવસે પાકી જતા સુધી દેવામા આવતું જાય તો સારી પેદાશ આવે છે દક્ષિણમા બાગાયત મોલને શિયાળામા દર ૧૦ મે દિવસે ને ઉનાળામા દર સાતમે કે આઠમે દિવસે પાણી દેવા રિવાજ છે પણ શેલડીના વાઢને પટેટાને આવા પાણી પાવા જોઇએ તે કરતા બમણુ પાણી દર પાણીના વારે પાવામા આવે છે શેલડીને પૂર્ણ પાણી પાય છે તે બે ઇચ વરસાદ પડયા બરોબર જોઇએ છીએ.

મંજરી ગામમા શેલડીના વાઢને થોડુ થોડુ પાણી પાઇને સૌથી ઉત્તમ પેદાશ કરવાનો પ્રયોગ કરવામા આવ્યો હતો

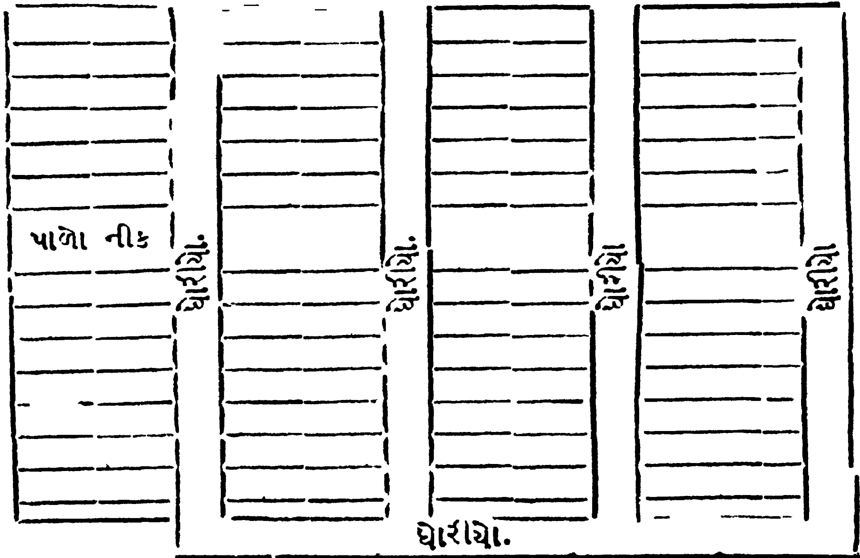
આખા બાર માસમા ફક્ત ૩૩ વખત પાણી પાવામા આવ્યુ હતુ. ચોમાસાના દહાડામા ઘણા થોડા પાણ દેવામા આવ્યા હતા. મત-લબ કે જુનથી નવેમ્બર સુધી ૩૦ ઇચને આશરે પાણી પાયુ હતુ. અને ૩૩ પાણનુ પાણી ૫૦ ઇચના વરસાદના પાણી બરોબર થયુ હતુ

વાડી કરવાવાળા ખેડુત પાણી પાવા માટે જમીન કેમ તૈયાર કરવી જોઇએ તે સારી રીતે જાણે છે જેમા વાડી કરવી હોય તે જ-મીન સારી રીતે ખેડી ઘણી બારીક પામવાળી કરવી અને સાફ ને સપાટ કરવી જોઇએ, અને અરધ ફુટથી વધારે ઉંડાઈ પાસથી ભરેલી હોવી જોઇએ વાડી પડામા નિશાની કરવી કે જેથી કરી બરોબર કદના ક્યારા થઈ શકે ક્યારા સાધારણ વાવેતરને માટે ૧૨ ફુટ લાબા ને ૬ ફુટ પહોળા કરવામા આવે છે. દરેક ક્યારાને ફરતી પાળી બાધીને એક બીજાથી જુદા પાડવા જોઇએ. આવી રીતના ક્યારામા વાવેતર કરવુ હોય તેનુ બી અગર રોપા વાવવા ક્યારાની બે હારની વચ્ચે એક નીક કરવી કે જેથી બે બાજુના ક્યારામા પાણી પાવાનુ સુગમતા થાય. એક ધોરીયા વડે પાણી ક્યારામા લઈ જવાય છે એક ક્યારો પાણી પીએ

એટલે નીક આડી પાળી કરી બીજા ક્યારામા પાણી વાળવુ, અને તે રીતે બધા ક્યારા પાણી પી લે ત્યા સુધી કર્યે જવુ ક્યારા ભરાઈ રહે ત્યા સુધી પાણી ભરવુ બાદ પાસેના ક્યારામા કે પાળીયામા પાણી વાળી મુકવુ.

શેલડીના વાઢને માટે ક્યારા જુદી તરેહના બાધવામા આવે છે દેશી હળથી પાળા કરવામા આવે છે દરેક નીકને પાળો ૨૪ થા ૨૭ ઈંચને છેટે કરે છે જે દિશામા પાળો હોય તેથી વિરૂદ્ધ દિશામા હળના ચાસ ૧૦ ફુટ છેટે કરવા, અને નીકોમાથી નીક કરી પેલી ધુળ પાળા ઉપર ચડાવી દેવી. દર પાચમી પાળીને કરતો ક્યારો કરવા હાથેથી ધુળ ચડાવી દેવી. પછી પાણી નીકોના પાળા ક્યાગના છેડાની બાજુએ હોવાથી પાણી ક્યારામાથી આવતું જતુ અટકાવવાનુ કામ કરે છે. આમ કરવાથી ૧૦ ચોરસ ફુટનો ક્યારો શેલડીનો થાય છે. દરેક ક્યારો મોટો, પહોળો ને ખુબ ઉડો હોય છે એટલે પાણી ખુબ તે સમાવે છે. દરેક ક્યારામા ૫ નીક ને ૪ પાળી હોય છે.

નીકમા શેલડી વાવે છે તેનુ ચિત્ર નીચે મુજબ.



કેટલીક જાતના પીત મોલ કે પરેટા વગેરેમાં બહુ પાણી ક્યારા-માં ભરાઈ રહે તો સડી જાય છે, તેટલા માટે પાળા ઉપર આવાનું વાવેતર કરવુ.

ઉપર મુજબ નમુનાના ક્યારા સરખી સપાટ જમીનમા કરવા, પણ બહુજ ઢોળાવવાળી ને ઉચી નીચી જમીન ઉપર ન કરવા કારણ તેમા પાણી અમુક ભાગમા બહુ જાય છે, ને અમુક ભાગમાં થોડુ જાય છે, કે જતુ નથી. એ સિવાય ખાતર ને માટી પણ હેઠેના ભાગમા પાણી સાથે ખેચાઈ જાય છે.

પાણી પાવાની બીજી રીત છે. તે જુદી જુદી જાતના વાવેતર વિષે લખવામા આવશે ત્યારે તેમા બતાવવામાં આવશે.

ફળ ઝાડને પાણી પાવા માટે નિયમીત રીતે પાણી પાવા માટે પાણીના ધોરીયા પાણી લાવવાની જગ્યેથી કરવુ એ જરૂરનુ છે. થા-ળીના ગોળ આકારનો ક્યારો આઠ ફુટ વ્યાસનો દરેક ફળ ઝાડને ફરતો કરવો ને દર વરસે આ ક્યારાને જે ક્યારામા આવે છે, ને તે નિયમ-સર પાણી પાવામા આવે છે, ને ખાતર નાખવામા આવે છે.

ઝાડ હારબંધ વાવ્યા હોય તો એક સીધો ધોરીઓ કર્યો હોય તે બસ છે. નહિતર પાણીની કુંડી ઉપરવાડે કરી તેમાથી પાણી બધા ઝાડોમા ધોરીયાવડે પાવામા આવે છે

દરેક નવાણના પાણી પીત કરવા વપરાય છે પણ તે પાણીમા વનસ્પતિને નુકશાન કરે એવા પદાર્થો સમાયેલા ન હોવા જોઇએ

ઝેરી પદાર્થવાળા પાણી ઘણુ કરીને હોતા નથી ભરાઈ રહેલુ પાણી નીતરીને આવે છે. તે અગર ખનિજ વસ્તુ પાણીમા હોય તેવા ઝરાનુ પાણી વનસ્પતિને પાવાને નિરૂપયોગી છે. નાના વહેળા તથા ના-ળાના બગડેલાં ખાસ પાણી રસાયનીક વસ્તુની મેળવણી વાળાં પીત કરવામા નિરૂપયોગી છે.

ચાલતી નદી અગર વહેળાના પાણીમા વનસ્પતિ પોષક પદાર્થ ઘણા હોય છે. તેથી કુવાના પાણી કરતા વધારે ઉપયોગી પીત કરવામા આવે છે. જે નહેરના પાણીમા કે વહેળા નદીનાં પાણી ડોળાં હોય તે ખાતરવાળાં તત્વોવાળાં હોવાથી કુવાનાં કે નદીનાં સ્વચ્છ પાણી કરતાં

પાવાને ઉપયોગના છે, અને કુવાનું પાણી કરતાં નદી તથા નહેરનું પાણી ઠંડુ ખેડુતો ગણે છે. ગુજરાતમા અમુક કુવાના પાણી અમુક વાવેતરને પાવા માટે વધારે કિંમતી ગણે છે, અને તે વ્યાજબી છે. ગુજરાતમા સોમ પોટાશ, ચુનાના ખારવાળાં પાણીના કુવા ભાદા જમીનમા ઘણા જોવામાં આવે છે. તેના પાણી ભાંભળાં હોય છે, અને તેથી તમાકુ સારી પાકે છે, બીજા વાવેતર પાવા તે કામ લાગતા નથી.

નડીયાદ ને પેટલાદમા ઘણા વરસો થયા તમાકુને અમુક કુવાનુ પાણી પાઇને પેદા કરે છે. તેને ખાતર નાખતા નથી. પણ ફક્ત એકલા પાણી પાવાથીજ ઉપજ સારી લે છે. કારણ તે પાણીમાં સુરોખાર, ચુનો, સોડા, વગેરેના ક્ષાર હોય છે. જે તમાકુને ખાતર તરીકે ઉપયોગી થાયછે.

પાણી પાવાથી જમીન કસે ઉતરી જાય છે. કારણ પાણી પાવાથી તેની અંદરના વનસ્પતિ પોષક પદાર્થો પાણીમા વધારે ગળે છે, ને છોડના ઉપયોગમા વધારે આવે છે. તેથી જમીન તે વગરની તુરત થાય છે તેથી પાણી પાવાથી જમીન રસે, કસે ઉતરે છે. પણ જો ખુબ ખાતર નાંખી કુદરતી રીતે પોષણ જોઇએ તે પુરૂ પાડવામા આવે ને પાણી પાવામા કસ કમી થતો નથી. પણ જો ખાતર નાખ્યા વગર પીત કરવામા આવે તો વહેલુ મોડુ ખેતર પેદાશ આપતુ બંધ થાય છે. કરાળ માટીની જમીન કરતા રેતાળ જમીન હમેશના પીતથી તુરત રસે કસે ઉતરી જાય છે. નદી આડા અગર તળાવો આડાં બંધ બાંધી નહેરોથી જમીન પીત કરવામા આવે છે. અગર કુવા, કુંડ વગેરેમાં કોસ, પીકોટા, વગેરેથી પાણી કાઢી પાવામા આવે છે.

મુંબાઈ ઇલાકામા પાણી પાવા માટે, ડબલ કોસ, એકલો કોસ રેંટ, ઢીકવા, વગેરે ઉપયોગમા લે છે. દક્ષિણમાં મોટ કહે છે. તેને મુંબાઈ ઇલાકાના ગુજરાત ભાગમા કોસ કહે છે. તે ચામડાનો થાય છે.

કુવામાંથી પાણી કાઢવાનાં સાધન.

કોસ—કોસ ચામડાના બનાવે છે. કોઠો ને સુંઢ એવા તેના બે ભાગ છે. કોઠો ગોળ આકારમાં ચામડાં કાપીને કરે છે, અને તેની એક બાજુ ખુલ્લી રાખીને ત્યાં આગળ સુંઢનો ભાગ સાંધી લે છે. સુંઢ જ્યા આગળ કોઠાની જોડે જોડેલી હોય છે, ત્યા પહોળી અને પાણી

બહાર નીકળે છે. તે જગ્યોએ સાકડી હોય છે.

કોસ ૭-૮-૯-૧૦ મુડથી મોટા થતા નથી કોઠાનુ ચામડુ ગોળ હોય છે. તેનો વ્યાસ જેટલી મુડનો કોસ કરવો હોય, તેટલુ કાપીને કરે છે. મતલબ ૭ મુડનો કોસ કરવો હોય તો, જે ચામડાનો કરવો હોય, તે ગોળનુ વ્યાસ ૧૭ મુડ હોય તો, તેનુ અરધ ૩॥ મુડ ભરીને પછી ચામડુ કાપે છે. અંગોઠા વાળીને મુઠી વાળીએ તેને મુઠ કહે છે

સુંઢ લાબી ૬૫ વેંતની હોય છે, ને પાણી નીકળવાની જગ્યાએ તેનો ફરતો ઘેરાવો ૭ વેંતનો હોય છે, અને કોઠા આગળ વેંતનો હોય છે. મતલબ કોઠા આગળ જેટલો પહોળો હોય તેના પ્રમાણમા પાણી નીકળવાની જગ્યોએ મો આગળ આશરે સાકડો હોય છે એક કોસમા ૨॥ થી ૩ ઘનફુટ પાણી સમાય છે. મતલબ ૪૦ ગ્યાલન પાણી સમાય છે

એક ગ્યાલન આશરે ૧૦ શેરનો ગણાય છે તે હિસાબે ૪૦૦ શેર થયુ દસ મણ થયુ તે એક કોસમા સમાય છે

એક કુવામા ૨૫ થી ૩૦ ફુટ નીચુ પાણી હોય તો એક કલાકમા ૪૦ કોસ નીકળે છે.

કલાકના ૪૦ કાસ તો ૮ આઠ કલાકના ૪૦×૮ = ૩૨૦ એક કોસમા ૩ ઘનફુટ માય છે તો ૩૨૦ કોસમા, ૩૨૦×૩ = ૯૬૦ ઘનફુટ પાણી થયુ. ૬l ગ્યાલનમા એક ઘનફુટ પાણી માય છે. તે હિસાબે, ૯૬૦×૬l = ૬૦૦૦ ગ્યાલન પાણી આખા દિવસમા નીકળે છે તે એક વીઘાનુ પીત કરવાને પુરતું છે, એટલે એ પાણીથી એક વીઘો પીએ છે એક વીઘો ભોય ૧૪૬૨૦ ચોરસફુટ થાય છે, અને એક એકરમા ૪૩૫૬૦ ચોરસફુટ થાય છે.

રામૈયા કોસ ગુજરાત વગેરે દેશોમાં વપરાય છે તે બહુ મોટો હોય છે. અને તેમા ૩૦ ગ્યાલન પાણી સમાય છે એટલે ૭॥ સાડાસાતમણ રામૈયા કોસમા પાણી સમાય છે. જો ૩૦ ફુટની ઉડાઇએથી કુવામાથી પાણી કાઢવુ હોય તો આશરે ૨૨ મિનિટે એક કોસ આવે છે જો ૯ કલાક કોસ ચાલે તો આખા દિવસમા ૩૦ ગ્યાલન એક મિનિટ ×૬૦ મીનીટમા × ૯ કલાકમા = ૧૬૨૦૦ ગ્યાલન પાણી નીકળે છે. જેના ૭૨ ટન થાય. જો ધોરીયા પાકા બાધ્યા હોય તો પાણી આડુ અવળુ

ખેતર સુધી પહોચતા જતું નથી. જો ખેતર બહુ આઘુ હોય તો આખા દિવસમાં ૫ ટન પાણી ઘોરીયામા જાય છે. એટલે ૯૭ ટન પાણી એક એકરમાં પાવામાં આવે તો ૢ ઇંચ વરસાદ પડયા બરોબર થાય છે. આ હીસાબે એક એકરની શેલડીનો વાઢ હોય તો ૩ દિવસે એક કોસે પી રહે છે, અને ધારો કે સરાસરી આઠમે દિવસે શેલડીને પાણી પાવુ છે, તો એક કોસથી ૨૩ એકરનો વાઢ બચવાય છે.

બીજા બગીચાના ઝાડ તથા બકાલુ વગેરેનુ વાવેતર હોય તો ૩ા થી ૪ એકર એક કોસે પાણી પીએ છે મતલબ એક કોસ હેઠે ૧૦ થી ૧૨ પાકા વીઘાના પીત થઇ શકે છે

મોલને પાણી પાવાનાં સાધનો વિષે.

આપણા દેશમા વાડી, બગીચા, તથા મોલને પાણી પાવાના સાધન નીચેના છે.

૧. કોસ ૨. એવડો કોસ ૩. નોરીઓ, ઢીકવો ૪. હાથનો બકેટ પપ. ૫ બળદથી ચાલતો સાકળનો પપ ૬ હાથથી ચાલે તેવો સાકળનો પપ ૭ ઉડા કુવામાથી ૮. પાણી કાઢવાનો લીફ્ટ ફોર્સ પપ ૯ પવન ચક્રી ૧૦ પવન ચક્રીથી ચાલનારો ડબલ એકશન પપ ૧૧ મ્ટાગ ૧૨ પવન ચક્રી. ૧૩. હાથે ચાલે તેવો લિફ્ટી પપ ૧૪. કાનપુર પપ ૧૫ ઉડા કુવા માટે લીફ્ટી અને ફોર્સ પપ.

આપણા દેશમા જ્યા તળાવ અને બધારા છે ત્યા નેહેર અને ધોરીઆ બાધીને પીત મોલને પાણી પાવામાં આવે છે. પણ એવા તળાવ અને બંધારા સઘળી જગ્યે હોતા નથી ઘણેજ થોડે ઠેકાણે છે, માટે ઘણે ખરે ઠેકાણે એવા મોલને પાણી કુવામાથી અને ધોરીઆમાંથી ચામડાના કોસવડે ખેંચાવી પાવામા આવે છે પચીસ ફુટ ઉંડા કુવામાથી એક કોસે એક જોડી બળદથી એક કલાકમા આશરે ૧૫૦૦) પન્દરસો ગ્યાલન પાણી નીકળે છે જે આપણા ૩૭૫)મણ પોણાચારસો મણ જેટલુ થાય છે. જેમ કુવો વધારે ઉડો તેમ પાણી થોડુ નીકળે છે કોસ કેવો હોય છે ને તે કેવી રીતે ચાલે છે તે સર્વ કોઈ જાણે છે એટલે તેનુ વર્ણન આ ઠેકાણે કરવુ ઉચ્ચીત નથી. કોસ શિવાય પાણી ખેંચવાના બીજા ઘણા

ંચા છે તેમાંથી થાગાક વિશે આંડી લખવામા આવે છે એ સંચામાંથી કેટલાક કામ કરતાં ઘણી કિંમત બેસે છે એમાં શકા નથી પણ એટલુ તો સીદ્ધ છે કે કામ કરતાં એ સંચાથી વધારે પાણી થાડે વખ્ખે નીકળે છે ને લાંબી મુદ્દતે તે ફાયદાયત પડે છે. આપણા સાધારણ સ્થીતિના ખેડુતો આવા સંચા દાખલ કરી શકે એવાં સામર્થનાં નથી પરંતુ પૈસા-પાત્ર ખેડુતો ને જમીનદારો જો આવા સચા પોતાના ખેતરો માટે રાખે તો ફાયદો થાય તેવુ છે એવા લોકોની માહેતી માટે એ સચાની હકી-કત આ નીચે લખવામા આવી છે.

ડબલ માટે બેવડો કોસ

આ રેંટને બે કોસ હોય છે અને તે લાકડાના ફાળકા સાથે ગાપથી બાધેલા હોય છે એમાંનો એક કોસ થાળામા ઠલવાય છે ને બીજો કોસ પાણીમા ભરાય છે અને પ્રથમ ઠલવેલો કોસ પાછા પાણીમાં જાય તેટલામા પાણીમાનો બીજો કોસ ઉપર આવી થાળામા ઠલવાય છે એ મુજબ એ બન્ને કોસનુ કામ એકજ વખતે ચાલ્યા કરે છે. આ રેંટ મજબુત કર્યો હોય તો તેને દુરસ્તી કરવાની જરૂર પડતી નથી એમા એક જોડ બળદથી એ કોસનુ કામ થઈ શકે છે બળદ જોરદાર હોય તો એવા એક બળદથી પણ એ કામ થાય છે કાઠીઆવાડમા તથા ગુજ-રાતમા ને દક્ષિણ મહારાષ્ટ્ર વીગેરે દેશોમા આવા કોસ ઘણે ઠેકાણે ચાલે છે જો કુવો ૨૫ ફુટ ઉડો હોય તો બેવડા કોસથી એક કલાકમા આશરે તેવીસસો ગ્યાલન પાણી નીકળે છે એટલે ૯ કલાકનો દિવસ ગણાતા ૨૦૭૦૦ ગ્યાલન અગર ૫૦૭૫ મણ પાણી આખા દીવસમાં કુવામાંથી બહાર નીકળે છે તેથી એ વીઘાનુ દરરોજ પીત થાય છે.

નોરીઓ કે રેંટ.

નોરીઓ જે પર્શીઅન વીહીલનો નમુનો છે તે ઉપરથી બનાવ-વામા આવેલો છે. આનાં ચકકર વગેરે ભાગે નહિ તેવી રાતે લોઢાનાં બનાવેલા હોય છે આનો ઉપયોગ આઠ ફુટ સુધી ઉડા કુવા હોય તેના

ઉપર થઇ શકે છે. કુવાની ઉંડાઇના પ્રમાણમાં એ ખેંચવાને એક, બે, ત્રણ અથવા ચાર બળદ જોઇએ. વીસ ફુટ ઉંડા કુવામાથી એક બળદ એક કલાકમા ૧૫૦૦ પંદરસો ગ્યાલન પાણી એટલે ૩૭૫ પોણાચારસે મણ પાણી ખેંચવાવાળા નોરીયાની કીંમત ૩૦૦ ત્રણસેં રૂપીઆ સુધી બેસે છે. તેટલુંજ પાણી એક બળદ ચાલીસ અને પચાસ ફુટ ઉંડા કુવા-માંથી કાઢે તેવા નોરિઆની કીંમત અનુક્રમે રૂપિયા ૩૭૫ તથા ૫૦૦ હોય છે વીસ ફુટ ઉંડા કુવામાથી દર કલાકે ચાર હજાર ગ્યાલન અથવા ૧૦૦૦ મણ પાણી એક બળદથી નીકળી શકે એવા નોરીયાની કીંમત રૂ. ૫૨૫) સવાપાચસો બેસે છે તેટલુંજ પાણી બે બળદથી એક કલાકમા ૩૦ ફુટ ને ૪૦ ફુટ ઉંડા કુવામાથી અને તેટલુંજ પાણી તેજ વખતમા ત્રણ બળદથી પચાસ અને સાઠ ફુટ ઉંડા કુવામાથી નિકળી શકે તેવા નોરીયા કીંમત અનુક્રમે ૫૨૫, ૭૦૦, ૮૫૦, અને ૯૪૦ રૂપીયા સુધી પડે છે આ ઉપરથી એ જાતના રેંટથી કેટલા કીફાયતથી પાણી નીક-ળે છે તે જાણવામાં આવશે. નોરીઆની પ્રથમ કીંમત આકરી બેસે છે ખરી પણ ને આ કોસ વરત જેવી દુરસ્તી કરવાનો ખરચ બેસતો નથી અને તેથી કરીને જે કામ થાય છે તેનો ખ્યાલ કરીએ તો એમા ઘણી કિફાયત છે એવુ જણાશે આવા રેંટ ગમવા ઘણે ઠેકાણે વપરાય છે.

હાથથી ચાલે તેવો બકેટ પંપ.

એ રેંટ નોરીયાના નમુના ઉપરજ કરેલો છે આનો ઉપયોગ ચા-લીસ ફુટ સુધી ઉંડા કુવા ઉપર થઈ શકે છે અને તે ચલાવવાને કુવાની ઉંડાઈ પ્રમાણે એક, બે અથવા ત્રણ માણસ જોઇએ. ૫ ૨ ફુટ ઉંડા કુવામાથી એક કલાકમા એક માણસ ૧૫૦૦ ગ્યાલન અગર ૩૭૫ મણ પાણી કાઢી શકે છે અને ૩૦ ફુટ ઉંડા કુવામાથી એક માણસ એક કલાકમા તેથી અરધ પાણી કાઢી શકે છે. પંદર ફુટ ઉંડાઇના કુવામા આ પંપ મુકવો હોય તો તેની કીમતના રૂ. દોઢસો બેસે છે અને ૩૦ ફુટની ઉંડાઇના કુવામા મુકવાના આ પંપની કીંમત રૂા. ૨૦૦) બેસે છે. ખેતીવાડી માટે આ પંપ બહુ જરૂરના છે.

બળદથી ચાલે તેવો સાંકળનો ચેન પંપ.

આ પંપ ઘણીજ સારી બનાવટ તથા સાચવીને વપરાય તો ઘણી મુદત બગડયા શિવાય ચાલે તેવા હોય છે. તે ઘણી સાદી બનાવટનો છે આ ચેન પંપનો ઉપયોગ ઘણા લોક કરવા લાગ્યા છે ચાર ઇંચ નળના પંપથી બે બળદ ત્રીસ ફુટ ઉંડા કુવામાથી એક કલાકમા ચાર હજાર ગ્યાલન પાણી અગર ૧૦૦૦ મણ પાણી કાઢી શકે છે. ૬ ઇંચ વ્યાસ- ના નળથી તેટલી ઉંડાઇના કુવામાથી એક કલાકમા બે બળદથી નવ હજાર ગ્યાલન યા ૨૨૫૦ મણ પાણી નીકળે છે ને તેવા પંપની કીંમત રૂા ૫૨૫ સુધી પડે છે

હાથે ચાલે તેવો ચેન પંપ.

આ પંપ પણ ઘણી સાદી બનાવટના છે આ બે જાતના છે. પેહેલી જાતના પંપથી એક મજુર બાર ફુટ ઉંડા કુવામાથી જ્યારે એ પંપ ૨ા ઇંચ વ્યાસના નળનો હોય છે ત્યારે એક હજાર ગ્યાલન અગર ૨૫૦ મણ પાણી કાઢી શકે છે અને એ માપનો પંપ પચાવન રૂપીયા સુધી મળી શકે છે. અને ત્રણ ઇંચ વ્યાસના નળના પંપથી તેજ વખ- તમા તેટલીજ ઉંડાઇમાથી એક મજુર ૧૭૦૦ ગ્યાલનમા ૪૨૫ સવા- ચારસો મણ પાણી કાઢી શકે છે અને એની કીંમત રૂા ૬૦ સુધી પડે છે. સાડાત્રણ ને ચાર ઇંચ વ્યાસના પંપથી ઉપર બતાવેલી ઉંડાઇના કુ- વામાથી બે અને ત્રણ મજુર અનુક્રમે ૩૪૦૦ ગ્યાલન અગર ૮૫૦૦ મણ પાણી એક કલાકમા કાઢે છે અને એવા પંપની કીંમત રૂ ૮૩થી ૧૧૦ સુધીની પડે છે

જે કુવા ૨૦ ફુટની અંદર ઉંડા હોય છે તે માટે આ પંપ ઘણા જ ઉપયોગના છે તેમ એ બગાડવાનો સંભવ નથી.

બીજી જાતના આ પંપથી ૧૨ ફુટ ઉંડા કુવામાથી પેહેલી જા- તના પંપ જેટલુ પાણી નીકળી શકે છે અને એવા પંપની કીંમત અનુ- ક્રમે ૮૦, ૧૦૫, અને ૧૦૬ રૂપિયા એમે છે.

ઉંડા કુવામાંથી પાણી કાઢવા લીફ્ટ અને ફોર્સ પંપ

આ જાતના પપ એક, બે અથવા ત્રણ કોઠીના જે પ્રમાણે પાણી કાઢવુ હોય તેવા બનાવવામા આવે છે આ પપથી કુવામાથી કુવારા માટે અગર બીજા કામ માટે પાણી પુરૂ પાડવા સારૂ પાણી ઘણું ચઢી શકે છે આ પપની કોઠીના પીસ્ટન ગનમેટલ જાતની ધાતુ હોય તેના, અને સલાઈ ત્રાબાની કરેલી હોય છે અને આ પંપનુ સર્વ કામ ઘણુજ મજબુત હોય છે તેથી તે દુરસ્ત કરવાની ઘણુ કરીને જરૂર પડતી નથી.

આ પ્રકારના બે કોઠીવાળા ૩–૪–૫ અને ૬ ઇચ વ્યાસના પપથી પચાસ ફુટ ઉડા કુવામાથી એક, બે, ત્રણ અને ચાર બળદથી અનુક્રમે ૧૦૦૦, ૧૮૦૬, ૨૮૦૦, અને ૪૦૦૦ ગ્યાલન પાણી એક કલાકમા નીકળી શકે છે અને એ પપની કિમત અનુક્રમે ૯૦૦, ૧૧૦૦, ૧૫૦૦ અને ૧૮૦૦ રૂપિયા સુધી હોય છે એવો ત્રણ કોઠીવાળો એક પપ ગોડળ હજુર બગીચાના કુવા ઉપર છે એ પવન ચકીથી અથવા બળદથી અને ઘોડાથી ચાલે એવી ગોઠવણ કરવામા આવી છે.

ઉંડા કુવા માટે હાથે ચાલનારો લિફ્ટ અને ફોર્સ પંપ.

ચોવીસ ફુટથી ઉડા કુવામાથી પાણી કાઢવામા હાથથી ચાલનારા લીફ્ટ પપ કામમા આવતા નથી એવા ઉડા કુવામા હાથે પાણી કાઢવા માટે લીફ્ટ ને ફોર્સ પપ ઘણો ઉપયોગનો છે આ પપથી કુવારા માટે અને બીજા કામ માટ ઘણી ઉચાઇએ પાણી ચઢાવી શકાય છે એ પપ બીડના લોટાના કરેલા હોય છે અને તે મજબુત હોય છે આની કોઠી કુવાની અદર કુવાની દીવાલ સાથે બેસાડવામા આવે છે.

ત્રીસ ફુટ ઉડા કુવા માટના અઢી ઇચ વ્યાસના એવા પપની કીંમત ૧૩૫ એકસોપાત્રીસ સુધી બેમે છે. ત્રણ, સાડાત્રણ અને ચાર ઇચ વ્યાસના એવા પપની કિમત અનુક્રમે ૧૩૫, ૧૬૫, અને ૧૮૫ રૂપીયા સુધી હોય છે.

પવન ચક્કી.

આપણા દેશમા પવનની શક્તિનેા ઉપયેાગ પાણી કાઢવાના, દળવાના અને એવા બીજા કામમા કરવાની મહિતી ઘણા કાળથી છે. હાલમા યુરેાપમા જેમ બીજા યાત્રીક કામમા ઘણી સુધારણા થઇ છે તેમ પવન ચકીમા પણ ઘણેા સુધારેા થયેા છે આપણા દેશમા ઘાટ માથા ઉપરના પ્રદેશમા તથા ઉચાઈ ઉપર આવેલા બીજા પ્રાતેામા જ્યા ઘણુ કરીને બારે માસ પવન જોરથી વહે છે ત્યા પવનચક્કીનેા ઉપયેાગ પાણી કાઢવાનેા કપાસ લેાઢવાને અને બીજા કામમા કરવામા આવે તેા તેથી ઘણેા ફાયદેા થાય છે પવન ચક્કીના સઢ પવનની દીસા પ્રમાણે પેાતાની મેળે ફરે તેવી રીતે એમા ગેાઠવણ કરેલી હેાય છે એ શિવાય તેાફાનના ભારે પવનથી એને નુકશાન ન પહેાચે તેવી પણ ગેાઠવણ કરેલી હેાય છે એ ચક્કીના સઢ ૧૬ થી ૩૬ ફુટ સુધીના વ્યાસના હેાય છે. મેાટા સઢ પવન ચકીથી પવનનેા વેગ થેાડેા હેાય તેા પણ પપ ચાલી શકે છે પવન ઘણેાજ થેાડેા હેાય ત્યારે એને બળદ લગાડવાથી પપ ચાલી શકે તેવી ગેાઠવણ આમા હેાય છે ગેાડળના હજુર બગીચામા આ જાતની પવન ચક્કીથી ચાલનારેા પપ છે તેના સઢ ૨૦ ફુટ વ્યાસના છે. એ પવનચક્કી ચઢાઆતી જમીન ઉપર મુકેલી ન હેાવાથી પવન થેાડા હેાય છે ત્યારે એ પપ ચાલતેા નથી પવન થેાડા હેાય ત્યારે એ પપ ઘેાડા અગર બળદથી ચાલે એવી ગેાઠવણ કરેલી છે

સેાળફુટ વ્યાસના સઢના પપની કીમત પવનચક્કી સુદ્ધાત ૧૪૫૦ રૂપીઆ સુધી હેાય છે. મેાટા સઢવાળા પપની કીમત વધારે હેાય છે એ પપ તથા પવનચક્કીનુ કામ સઢ સિવાય બીજુ મજબુત લેાઢાનુ હેાય છે. પપની સલાઈ ત્રાબાની હેાય છે.

પવન ચકીથી ચાલનારેા ડબલ એકશન પંપ.

આના સઢ બાર ફુટથી અઠાવીસ ફુટ સુધીના વ્યાસના હેાય છે પંપ તથા ચક્કીનુ કામ મજબુત લેાઢાનુ હેાય છે. ફક્ત સઢ લાકડાના હેાય છે એવા બાર ફુટ વ્યાસના સઢની પવનચક્કી સુદ્ધાત પંપની કીંમત ૭૫૦ રૂપિયા સુધી હેાય છે. આના સઢ પણ પવનની દિશા પ્રમાણે પેાતાની મેળે ફરે તેવા ગેાઠવેલા હેાય છે.

સ્ટાર પવન ચક્કી પંપ.

સ્ટાર પવનચક્કી બે જાતની હોય છે. એકના સઠ ૭ અને બી-જાના દસ ફુટ વ્યાસના હોય છે. પેહેલાની કીંમત રૂા. ૪૦૦ તથા બી-જાની રૂા. ૪૫૦ હોય છે. નાના બગીચા માટે આ ઘણી ઉપયોગી છે

હાથે ચાલે એવો લીફ્ટ પંપ

એ પપ ઘણી સાદી બનાવટનો છે એથી ૪૫ ફુટ ઉંડા કુવા-માથી પાણી એક મજુર કાઢી શકે છે. બે ઇંચ વ્યાસનો પંપ ૪૫ ફુટ ઉડા કુવા માટેના પપની કિમત ૫૨) બાવન રૂપિયા સુધી બેસે છે

ઉંડા કુવા માટે લીફ્ટ અને ફોર્સ પંપ.

આ પપ નીચેની કોઠી પાણીમા રહે તેવી ગોઠવણ કરેલી હોય છે. એવી બનાવટ પણ સાદી છે. એ પપ હાથે ચાલી શકે છે અને એથી પાણી ઘણી ઉચાઈ સુધી ચઢાવી શકાય છે ત્રીસ ફુટ કુવા માટે બે ઇંચ વ્યાસના પપની કીંમત ૬૦ રૂપીયા સુધી પડે છે. એવા અઢી ઇંચ વ્યાસના પપની કીંમત પાસઠ રૂપિયા અને સાડાત્રણ ઇચ વ્યાસના પપની કીમત ૭૮ રૂપિયા સુધી હોય છે

કાનપુર પંપ.

એ પપ ચેન પપના ધોરણ ઉપરજ કરેલો હોય છે એના લોઢાના નળનો એક છેડો થાળાના સાધણમા રાખવામાં આવે છે. અને બીજો પાણીમા હોય છે એ નળમા લોઢાની સાકળ હોય છે તેમા પાચ પાચ ફુટને અતરે લાકડાંના ટુકડા બેસાડેલા હોય છે જેને લીધે ચક્કર ફેર-વ્યાથી એમા પાણી ચઢે છે.

એ પપ વીસ ફુટ સુધી ઉડા કુવા માટે ઘણાજ સારા બે માણ-સથી ચાલે છે એની કીંમત પચાસ રૂપીયા સુધી બેસે છે

ઉપર કહેલી સઘળી જાતના પપ મુબઇમાં મેસરસ રીમાર્શલ અને સન્સના કારખાનામા કિફાયત કીંમતે મળે છે.



નવાણુની જરૂર.

ખેતીવાડીમાં વરસાદનાં પાણીથી અનાજ, કઠોળ, શેરડી, ઘઉં, ફળ, ઝાડ અને શાકભાજી થાય છે, જ્યારે વરસાદની ગેરહાજરી હોય છે ત્યારે ઉપરના વાવેતરોને પાણી પાવાની જરૂર પડે છે તે પાણી પુરૂ પાડનારા સાધન કુવા, તળાવ, નદીની નેહેરો અને પાણીના ભંડોળ છે. ચોમાસામા વરસાદ પડે છે ત્યારે જમીન ઉપર થઇને કેટલુક પાણી વહ્યુ જાય છે અને કેટલુક પાણી જમીનની અદર ઉતર્તુ જાય છે અને નીચામા નીચી સપાટી સુધી ઉતરી ઉતરીને પહોચે છે અને જ્યા પહોચ્યા પછી તે પાણીને જવાનો રસ્તો હોતો નથી. આવા જમીનની અદર રહેલા પાણીનો ખેતીવાડીમા ઉપયોગ કરવા માટે કુવા ખોદવામા આવે છે

નદીના પાણી ઉપયોગમા લેવા માટે તે આડા બધ બાધીને નહેરો કરવામા આવે છે અને પાણી ખેતરો કરતા નીચુ હોય તો ઇન્જીન પપથી ખેચી ઉચ્ચુ ચડાવી ખેતરોને પહોચાડવામા આવે છે પણ દુનિયામા જ્યા જ્યા ખેતીવાડીને બાગાયતનુ કામ ચાલે છે ત્યા પાણીની જરૂર પડે છે એટલે વરસાદની ગેરહાજરોની ખામી પુરી પાડનાર સાધન છે.

વાવેતરને પાણી પાવાની શા માટે જરૂર છે ?

જો ખેતરો કે વાડીની ભૂમીમા ૩ થી ૮ ટકા ભીનાશ રહેતી નથી તે ખેતરોમા વાવેતરના છોડને જરાપણ પોષણ માટે પાણી મળી શકતું નથી એમ પ્રોફેસર ચર્ચ સાહેબ કહે છે બીજ વાવવામા આવે છે તેને ફોટો ફુટી નીકળવા માટે પાણીની જરૂર રહે છે. નાના કુમળા રોપા પણ તન્દુરસ્ત રાખવા માટે તથા પોષાઇ મોટા થવા માટે ઘણુ પાણી જોઇએ તેમજ દરેક શાક ભાજીના રોપાને પાણીનો મોટો જથ્થો પોષણ માટે જોઇએ છઇએ અને ૭૦ થી ૮૦ ટકા પાણી પ્રમાણમા શાક ભાજીને લીલોતરીને જોઇએ અને વળી કેટલાકને એથી પણ વધારે પાણીની જરૂર પડે છે

દરેક રોપા પોતાના પોષણના પાણીનો તમામ ભાગ ભૂમિમાંથી જ ચુસે છે અને હવામાથી ચુસતા નથ

જમીનમાંથી જેટલુ પાણી રેાપા ચુસે છે તે કરતાં વધારે પાણી પાંદડાં દ્વારા વરાળ થઈ હવામાં ઉડી જાય છે તેા જરૂર રેાપા મરી જાય છે એટલે પાણી વગર તેમનુ મૃત્યુ થાય છે.

પ્રેાફેસર જેન સાહેબનેા મત એવેા છે કે–દુનિયામા સહરા જેવા ઉજડ રણુના ભાગેા છે તેની રેતીમાં વનસ્પતિના પેાષણના તત્વેા નથી એમ નથી પણ તે રણની જમીનમા ભીનાશ કે ભેજ કે પાણી નથી એટલે જે વગર વનસ્પતિ કે લીલેાતરી થઇ શકતી નથી અને તે ઉજડ કહેવાય છે

રસકસ વગરની અગર થેાડા રસકસવાળી જમીનમા ખુબ વરસાદનુ પાણી મળે છે અગર પાણી પુરતુ કુવા તળાવમાથી પાવામાં આવે છે તેા તે ઉપરપણ સારી ઉપજ વાવેતરેાની આવે છે પણ જે જમીનમા બીલકુલ ભીનાશ હેાતી નથી અને ભીનાશ તેને દેવા માટે પાણી પાવાનુ સાધન નથી તે ઉજડ ને વેરાન લાગે છે વળી ભીનાશ જમીનમા હેાય તે ઉપરાંત બીજી બાબત મુદ્દાની એ જાણુવાની છે કે–રેાપા મૂળીયા દ્વારા પાણી જમીનમા પેાષણરૂપે ચુસે છે અને જે રેાપા પ્રવાહી રૂપે પેાતાનેા ખેારાક ચૂસે તેટલુ પાણી તેમને મળતુ નથી તેા તેમની સ્થીતિ સારી રહેતી નથી રેાધામ સ્ટેડ ઇગ્લાંડમા શહેર છે ત્યા લેાઝ અને ગીલ્બર્ટ નામના બે રસાયન શાસ્ત્રીને જમીનદાર છે તે આજ પેાણેાસેા વર્ગસ થયા ખેતીવાડીના વાવેતરેા ને ખાતરેાના અખતરા કરે છે તેઓએ સાબીત કર્યુ છે કે પાચ મહિના ઘઉ ખેતરમા રહે છે તે દરમ્યાન એક એકરના ઘઉ રેાપામાથી ૩૧૫ ટન પાણી ગરમીથી વગળ થઇ ચાલ્યુ જાય છે આ ઠંડા દેશમા જો આટલુ જાય તેા આપણા ગરમ દેશમા આથી બમણુ વરાળરૂપે એક એકરના ઘઉમાથી પાણી જાય એ સ્વભાવીક છે. ઘઉંના પેાષણ માટે તમામ ખેારાક પાણીમા રસરૂપે મૂળીઆ ચુસી પાદડામા મેાકલે છે ત્યારે ત્યા રસાયનીક ફેરફારથી કુલ ફળને પછી બીજ થાય છે એ ક્રિયા થવામા જેટલા પાણીની જરૂર છે તે શિવાયનુ વધારાનુ પાણી વરાળરૂપે પાંદડા દ્વારા હવામા ઉડી જાય તેા નુકશાન કરતા નથી

ઝાડને પાણી પાવાનાં કારણો.

પ્રોફેસર ચર્ચ સાહેબ જણાવે છે કેઃ—ઝાડને પાણી પાવાની જરૂર નીચે દર્શાવેલા કારણને લઇને પડે છે

૧. વરસાદ અનીયમીત જોઇએ તે વખતે નહિ વરસવાથી અગર આપણા બાગમા વરસાદ વરસ્યો ન હોય તો

૨. ડાંગર શેરડી વીગેરે બહુ પાણી માંહનાર વાવેતર હોય તો તેમને ઘણુ પાણી જોઇએ

૩ જમીનની અંદર રહેલા વનસ્પતિ પોષક પદાર્થો પાણીમા તુરત ગળી જાય તેમજ ગરમી જમીનમા વધે તથા ઝાડ જલ્દી મોટુ થાય અને વહેલુ થાય તે માટે

૪ પાણીની અંદર રહેલો કાંપ તથા કચરો જમીનને મળે તેથી જમીન વધારે કસવાળી થાય તે માટે ઉપરના કારણો પૈકી ત્રીજુ કારણ વાવેતરોને પાણી પાવાનુ મુખ્ય છે ને જેના ઉપર ઉપજનો આધાર રહ્યો છે વરસની અંદર જે મહિના ઠંડા રહે છે અને ભીનાશવાળી હવા રહે છે તોજ છોડને પોષણ પુરતુ મળે છે ને પોષાય છે માટે પાણી પાવની ખાસ જરૂર છે

જમીન ઉપર પાણીની અસર કેવી થાય છે ? ઝાડના મળ જમીનમા સહેલાઇથી ઉતરી શકે છે તેમજ જમીન પોચી પડે છે અને જમીનનુ બંધન હળથી ખેડવાથી પોચુ પડે છે એટલા માટે જમીન ખેડવા માટે ઘણુ દેશોમા પહેલુ પાણી પાઈ દે છે બાદ ખેડે છે. જો કઠણ જમીન હોય તો એક ફુટની ઉંડાઈ સુધી પલળે તોજ ખેડાય છે અને તેટલી ઉંડાઈ સુધી પલાળવાને માટે ૪૦૦ થી ૫૦૦ ઘનવાર પાણી જોઇએ છઇએ.

વળી એક વાત ખેડુતોએ ધ્યાનમા રાખવાની છે કે—જો જમીનને વારવાર પાણી પાવામા આવે છે તો ત પોચી થવાને બદલે કઠણ થાય છે અને ખેડવાને મુશ્કેલી પડે છે

પાણીની અંદર ખનીજ તત્વો જે વનસ્પાતનાં પોષણ માટે જરૂ-

રના છે તે સમાયેલા હોય છે તેમજ જમીનમા હવા તથા બીજા કાયદા કરતા વાયુ પ્રવેશ તેમજ વનસ્પતિના અગો સમાવનારા કેટલાક પદાર્થો આખે નહિં દેખાય એવા પણ પાણીમા હોય છે એથી જમીન પાણી મળવાથી સુધરે છે ને વધારે કસવાળી બને છે.

કેટલાક પાણીની અદર ક્ષારનુ પ્રમાણ વધુ હોય છે એવા પાણી પાવામા આવે છે તો જમીન બગડે છે ગુજરાત અને કચ્છ કાઠીઆવાડના ભાગોમા આવી જમીન ઘણી છે કે જે પાણી પાવાથી બગડે છે ને વાવેતર લાયક રહેતી નથી આમ થવાનુ કારણ પાણીની અદર અમુક ક્ષારના તત્વો વધારે પ્રમાણમા સમાયેલા હોય છે કે જે જમીન બગાડે છે. વળી કેટલીક નદીઓને નાળાના પાણી પણ વધારે ક્ષાર સમાવનારા હોય છે તે પાવાના કામમા નકામા છે આ ખારા પાણીની અદરના ક્ષાર જમીનમા ભળે છે ને તેનુ પ્રમાણ વધારે થઈ જાય છે ત્યારે સારી પેદાશ આપનારી જમીન પણ ઉજડ બને છે

આવુ પરિણામ અટકાવવા માટે રસાયનીક ખાતરો નાખી નુકશાનકારક ક્ષાર જમીન ઉપર બધાઈને રહે એવુ કરે છે ને પછી તે ઉપર વરસાદનુ પાણી ભરાવા દઈને પાણીમા એ ખાર ધોવાઈ જવાની સગવડ ગટરો ખેતરની સપાટીથી જરા નીચી કરીને કરે છે તો ખારા પાણી પાવાથી ખારી થયેલી જમીનના ક્ષાર ધોવાઈ જાય છે ને અમુક વખત પછી વાવેતર લાયક બને છે જની જુદી જુદી રીત અમારા જમીનના પુસ્તકમા લખવામા આવી છે

સૌથી ઉત્તમ રસ્તો એ છે ક વધારે માટીનો ભાગ સમાવનારાં ખેતર ક વાડીમા પાવામા આવતુ પાણી સોસરવુ થઇ હેઠે ઉતરી જાય ને જમીન બહાર નીકળી જાય તે માટે ફરતી ગટરો કરવામા આવે છે જો ગટરો હોય તો પછે જમીન પાણી પા પા કરવાથી બગડવા થોડો સભવ રહે છે. તથા રેતીઆળ જમીનમા ખાતર તરીકે નાખવી

પાણી પાયા પછી જમીન જેટલુ સમાવી શકે એટલુ જ તેમા પકડાઇ રહે છે ને વધારાનુ પાણી ઝરણ કે વહેળા રૂપે જમીનના હેઠેના પડોમાથી બહાર નીકળે છે ને આસપાસના નદી કે નાળામાં વહેતુ વહેતુ ભળે છે એવુ આપણે ઘણુ જાયુ છે ને જોઇએ છઇએ. જ્યા તળાવને નદીની નેહેરોના પાણી પષ્કળ પાવામા આવે છે ત્યા જમીન સોસરવુ

થઇને વધારાનુ પાણી નીકળી વહેવા માટે ગદા પાણીની નેહેર કે નાળાં કરવામા ઇન્જીનીયરો સાવચેત રહે છે ગગા તથા યમુના નદીની મોટી નેહેરોના પાણી ખેતરોમા પાવામા આવે છે ને ખેતરો પાણીથી ધરાઈ રહ્યા પછી વધારાનુ પાણી ખેતરો સોસરવુ ટપકો કે ઝમી ઝમીને ખેતર બહાર નીકળે છે તે વહેળા માટ ઇન્જનેર લોકો બનાવટી નદી કરે છે એટલે તેમા થઇને એવા વધારાના પાણી વહ્યા કરે છે ને પાછા મોટી નદી-ઓમા ભળે છે પાણી પાવાથી જમીનની ગરમી ઓછી થાય છે કારણ વધારે ગરમ જમીન હોય તો પણ નુકશાનને થોડી ગરમી હોય ને જમીન ટાઢી પડે તોપણ નુકશાન થાય છે તેટલા માટે સરખી ગરમી જમીનમા રાખવા માટે અમુક વખત પાણી પાવુ પડે છે ને અમુક વખત પાણી બધ કરવુ પડે છે જે વાત આપણા ખેડુતો સારી પેઠે સમજે છે.

પાણીની અસર વનસ્પતિ ઉપર કેવી થાય છે.

જે બી વાવવામા આવે છે તે પાણી મળવાથી પોપાય છે ને તેમા ગરમી વધે છે એટલે ફુલાને કોટા નીકળે છે. તેમજ જેજે રોપા જમીનમા વાવ્યા હોય છે તે મોટા થાય ને તેમા પાદડા ફુલ ફળ બી થવા માટે પાણી મુખ્ય ભાગ લે છે. વળી પાણીની અદર છોડને ફાયદો કરતા ને હાની કરતા તત્વો પણ સમાયેલા હોય છે તેટલા માટે જ્યા કુદરતી રીતે પાણી થોડુ મળે એવી સગવડ પ્રદેસમા હોય ત્યા રોપાને ઝાડના પોષણ માટે પાણી પાવાની સગવડા કરવામા આવે છે એટલે કે કાસ, નેહેર ક પપથી પાણી પાવુ પડે છે પાણી પાવાથી ઉપજ વધે છે ને સારી જાતની થાય છે અને કેટલીકવાર ખરાબ પાણી હોય તો ઉપજ ઘટે છે ને જમીન બગડે છે

એતો સીદ્ધ છે ક વરસાદના પાણીથી અગર જમીનની ભીનાશ વાવીને જે અનાજ થાય છે તે સ્વાદમા અને મીઠાશમા પાણી પાઇને કરેલા કરતા ઉત્તમ થાય છે. બહુ પાણી પાવાથી અનાજ સ્વાદ વગર ના થાય છે અને માઠ ખવાય છે એક ઇટાલીનો ગ્રથ કરતા કહે છે ક બહુ પાણી પાવાથી બી ઉગવામા અને રોપા વધવામા મદદ કરે છે. પણ બી પાકવામા વિલબ કરે છે. અને કદી હદ ઉપરાત પાણી પાવામા આવે તો નબળા બધારણના થાય છે. અને તેના દાણા પોચા હોવાથી

તરત સડે છે. પ્રોફેસર ચર્ન્ડ પાણી પાવાની રીત વિશે કહે છે કે જમીનને પાણી પાવામા આવે છે તેનુ કારણ એટલુજ છે કે જમીનમા ભીનાશનો ભાગ થોડો હોય છે તે પાણી પાવાથી વધે છે. અને જમીનની અદર રહેલા વનસ્પતિ પોષક તત્વો પાણીમા ગળે છે જે મૂળ ચૂસે છે, અને છોડને પોસે છે ચોમાસા શિવાયની મોસમમા જ જમીનમાથી ભીનાશ ઓછી થાય છે. તેટલા માટે શિયાળુ ઉનાળુ વાવેતરને પાણી પાવુ પડે છે.

પાવામા આવતુ પાણી જમીનનની અંદર ભરાઇ ન રહેતા ઝમી ઝમીને નીકળી જવુ જોઇએ

જ્યારે જ્યારે પાણી પાવામા આવે છે ત્યારે સભાળવુ જોઇએ કે જમીનની અદર પાણી ભરાઈ ન રહે તેમ વાવેતર પણ પાણી પીધા વગર રહે નહી ઠડા દેશમા જમીનની અદરનુ પાણી પાયા પછી તેનો નીકાશ કરવા ગટરો કરે છે, આપણા દેશમા ગરમી પડે છે, તેથી વાવેતરને પાવામા આવતું પાણી સુર્યના તાપથી સોસાઈ જાય છે. અને વરાળ રૂપે ઉડી જાય છે. એટલે જમીનમાથી નીકાશ કરવા વિલાયત આદી ઠડા દેશોની માફક આપણે જરૂર રહેતી નથી. પાણીનો નીકાશ કરવાથી ફાયદાને બદલે નુકશાન થાય છે. તે એ છે કે ફાસફરસ અને પોટાશ જમીનના અને ખાતરના બધારણમા હોય છે તે ઘણી કીમતી વસ્તુઓ પાણી સાથે ધોવાતી નથી પરતુ ચુનો મેગનીસીયા ગધ્રપના ક્ષાર મીઠાના ક્ષાર જે બહુ અગત્યના નથી તેમજ જે જમીનમા બોળા જથ્થામા હોય છે. તે મોટા પ્રમાણમા પાણી સાથે નીકાશમા ચાલ્યા જાય છે. નાઇટ્રોજનનુ ખાતર જમીનમા નાખ્યુ હોય અને તુરત પાણી પાવામા આવ્યુ હોય તો નાઇટ્રોજનના ખાર નીકાશનાં પાણીની સાથ ધોવાઇ જાય છે તે નુકશાન થાય છે તેટલુ છતા પણ જમીનમા ભરાઇ રહેતા પાણીનો નીકાશ રાખવાથી નુકશાનને બદલે ફાયદો થાય છે. અને જમીન કસમા ઉતરથી નથી અને વાવેતરને લાયક રહેશે

પાણી અને ખાતરનો સંબંધ.

વિલાયતમા જેમ નિકાસ કરી પાણી ખેતરમાથી પાણી કાઢવાયા અને ખાતર નાખવાથી જેમ ઉપજ સારી આવે છે તેમ આપણા દેશમા પાણી પાઇને વાવેતર કરવુ હોય તો ખુબ ખાતર નાખવાથી

કાયદો મળે છે જે વાત અમારા ખાતાના પુસ્તકમા વિસ્તારથી લખી છે પાણી પાવાથી જમીનની અંદર અને ખાતરની અંદર રહેલા વનસ્પતિ પોષક પદાર્થો પાણીમા ભરી જઇને છોડને પોષણ આપે છે તેટલા માટે પાણીની અંદર છોડના પોષણ માટે જોઇતા તત્વો ઘણા હોવા જોઇએ કેટલાક એક કુવાના પાણી કરતા નદીની નહેરોના પાણી થોડા ખાતરના તત્વો સમાવતા હોય છે તેથી કુવાના પાણી પાવાથી જે ઉપજ મળે છે તેવી ઉપજ નહેરના પાણી પાવાવાળાને મળતી નથી તેનુ કારણ એક બીજા પાણીમા વનસ્પતિ પોષક પદાર્થોનો જથ્થો થોડો અગર ઘણો હોય છે તે છે. વળી કુવાના પાણી પાવાથી જમીનની અંદર ગરમી વધે છે. કારણકે તેમા ખનીજો ઘણા હોય છે અને નહેરના પાણીથી જમીનની ગરમી ઘટે છે. અને ટાઢી પડે છે કારણ તેમા ખનીજો થોડા હોય છે. જે લોકોને નહેરનુ પાણી વાવેતરને પાણી પાવા મળે છે, તેઓએ પોતાની જમીનમા ખાતર ઘણું નાખવુ જોઇએ જો ખાતર નાખ્યા વગર એમ પાણી પાવામા આવે છે તો જમીનનો કસ ઉલટો ઘટે છે ઉત્તર હિંદુસ્તાનમા ગંગા તથા જમનાની નહેરોના પાણી ખેતીમા દેવામા આવે છે ત્યા જમીનની પેદાશ ખાતર વગર ઘટી ગઈ છે માટે જ્યા પાણીનો છુટથી ઉપયોગ થતો હોય ત્યા જમીનનો કસ વધારવા માટે ખાતરનો બહોળો ઉપયોગ કરવો કરનલ કોરબર કહે છે - પીતગાડાની જમીન સુકાયા પછી ઘણી કઠણ થઈ જાય છે વળી તે ખેડતી વખતે બળદના પગથી કચરાય છે. તેથી વધારે સખત બને છે આથી ઉંડી ખેડ થતી નથી તેથી વનસ્પતિના મુળ પોતાનો ખોરાક ચુસવાને બહુ ઉંડા પહોચી શકતા નથી તેથી થોડુ પોષણ મળવાથી બહુ ઉપજ આવતી નથી વળી જમીનમા પાણી ચુસાય છે અને સુકાય છે. ત્યારે જમીનની અંદર રહેલા કુદરતી ક્ષાર જમીનના ઉપરના ભાગમા આવે છે અને જમીન કડક બનાવે છે. અને ઘણા વરસો પછી ઘણા ખાર ઘણા પ્રમાણમા જમીનમા ભેગા થાય છે. એટલે જમીન ખારી થાય છે. ઉત્તર હિંદુસ્તાનમા બહુ પાણી પાવાથી અને ખાતર થોડુ નાખવાથી ખારી જમીન ઘણી થઇ છે તેથી જ્યા જ્યા નહેરના પાણી વાપરવાની છુટ હોય ત્યા ત્યા ખેડુતોએ પોતાના લાભ માટે અને જમીન ખારી નહી બનવા માટે ખાતર ખુબ વાપરવુ

દુકાળની અસર ઓછી કરવામાં ઉંડી ખેડ મદદ રૂપ બને છે.

જે વરસે થોડો વરસાદ વરસે છે. અગર વરસતો નથી ને દુકાળ પડે છે ત્યારે જે બાગાયત જમીન વારવાર પાણી પાઇને લીલોતરી ઉ-ત્પન્ન કરતા હોય તેમજ જે ખેતરાઉ જમીનમા ઘણો વરસ ઉડી ખેડ થતી હોય તે દુકાળના વરસમા ઉડી ખેડીને તેમા પાણી પાયા વગર જે તેમા જુવાર બાજરી વીગેરે વાવવામા આવે છે તો ઘણુ સારા થાય છે. આ ઉપરથી સાબીત થાય છે કે બાગાયત જમીનમા ખુબ ખાતર નાખ્યુ હોયને ઉડી ખેડવામા આવતી હોય અને ખેતરની જમીન ઉડી ખેડાતી હોય તો તેમા નબળા વરસમા ઉપજ સારી આવે છે ડ્રેનેજવાળી અગર તો વિલાયત દેશમા વાડીને પાવામા આવતા પાણીનો નીકાશ કરેલો હોય એવી જમીનમા પણ ઉડી ખેડથી વરસાદનો હોય તે વર-સમા સારી ઉપજ આવે છે ઉડી ખેડથી જમીન ખુલ્લી અને છુટી રહે છે અને તેની અદર પાણી પાવામા આવે છે ત્યારે ઘણી ઉડે સુધી પહોચે છે અને વરાળ થઇને ઉડી જતું નથી વળી જે જે સપાટ દેશો છે, અગર જે જે આસામીઓના ખેતરો કે વાડીની જમીન સરખા સપાટ હોય છે એટલે કે ઉચા નીચા હોતા નથી તેની અતર ભુમીમા અમુક ઉડાણએ પાણીનો સગ્રહ હોય છે. તે રેતી માટીની બનેલી નળી દ્વારા સપાટી ઉપર આવે છે અને વનસ્પતિને પોષણ આપે છે એક લખનાર કહે છે કે, મોટા મેદાનોની અમેરીકામા જમીન પડતર હતી તે હળથી ઉડી ખેડાવી એટલે જમીન પોચી પડી અને વરસાદમા કેટલુ પાણી પડે છે, તે બધુ તેમા ચુસાઈ જાય છે અને ઉપર થઇને વહ્યુ જતુ નથી તેમજ તે ખેતરોમા ઝમી ઝમીને પાસેના પ્રદેશમા નાના વહેળારૂપે વહ્યા કરે છે અને નદી નાળાનાં પાણી કાયમ વેહેતા રાખે છે અને સુકાવા દેતા નથી વળી હવા સુકી થતી નથી અને ભીનાશ-વાળી રહે છે અને તે મેદાનની જમીન ખેડાઈ નહોતી ત્યારે સુકી હવા રેતી અને ગરમી ઘણી રહેતી હવે હવામા ફેરફાર થઈ ગયો છે અને વરસાદ પણ વધારે પડે છે. અને ત્યા દુકાળનુ દુઃખ રહ્યુ નથી. અને જમીન બધી સુધરી જતા વાવેતર થાય છે. આ ઉપરથી સમજવામા આવશે કે આબોહવાની અદર માણસ ફેર કરી શકે છે. આપણા દેશમાં ગરમી ઘણી પડે છે, ઝાડ કપાઈ ગયા છે, વરસાદ થોડો વરસે છે વાર-

વાર દુકાળના દુઃખો ભોગવવાં પડે છે તેટલા માટે રાજાઓ અને જમી-
નદારોએ પોતાની જ્યા જ્યા આવી જમીન હોય ત્યા ત્યાં ઉંડી ખેડ
કરાવી ઝાડનાં વાવેતર કરવા જરૂરનુ છે. તેમ થવાથી હવા ઠંડી રહે છે,
તડકો થોડો પડે છે, અને લીલો શોભાવાળો મુલક થશે તેથી વરસાદના
વાદળોમાં ઘણો જમા થઇ વરસાદની સરાસરી વધશે. વાવ કુવાઓમાં
પાણી પણ વધશે.

નવાણના ફાયદા

ઉષ્ણ દેશોમા અને સમસીતોષ્ણ દેશમા નવાણની સખ્યા જેમ
ઝાઝી હોય તેમ તેના ફાયદા ઘણા મળશે. કેલીફોરનીયામેકસીકો કે ઇજીપ્ત,
હિંદુસ્તાન, દક્ષિણ, ફ્રાન્સ, સ્પેન અને ઇટાલી અને બીજી જગોએ જ્યા
વરસાદ વરસમા ફક્ત જુજ દિવસો વરસે છે ત્યાં મોટા વિસ્તારની જ-
મીન પડી છે. કે જે નવાણ કરી ઉપયોગમા લેવામા આવે તો કરોડો
રુપિયાની પેદાશ ઉદ્યોગ હુન્નર વધતા દુનીયાની વધે એમ છે. અમેરી-
કાના નૈરૂત્ય ભાગમા લાખો એકર ઉત્તમ પ્રકારની જમીન પડતર છે તે
ખેડવા નામની કીંમત આપીને રાખવાવાળા મળતા નથી કારણ ત્યા
પાણીનુ સાધન નથી. તેથી જાનવર પાળવાનો ધંધો કરનારા અને વાવે-
તર કરનારા ખેડુતો ત્યા જતા નથી. તોપણ જો ત્યા પાણીનાં સાધન
તળાવ કુવા વગેરે કરવામા આવે તો એકરનુ પાવલુ આપીને પણ જમીન
રાખવાવાળા ઘણા તૈયાર છે કોલોરેડોમા પણ મીસ્તર પી. બર કહે
છે કે ઘણી જમીન પાણી વગર પડી છે. જો ત્યા નેહેર કરી કોલોરે
ડાનુ પાણી ખેતરોને દેવામા આવે તો એક એકર પાણી શાખે ત્રીસ
રૂપીયાની ઉપજ આપે તેમ છે મદ્રાસમા કાવેરી, કૃષ્ણા, તુંગભદ્રા, વીગેરે
નદીમાથી નહેર કાઢી, કરોડો એકરને પાણી પાવામા આવે છે. તેથી
કરોડો રૂપીયાની ઉપજ વધી છે. બગાળામા પણ હુગલી, બ્રહ્મપુત્રા અને
ગગા નદીની નહેરોનાં પાણીથી કરોડો એકર જમીન સુધારી છે

વાયવ્ય પ્રાંતમા ગગા અને જમનાની નહેરોથી લાખો એકર પડ-
તર જમીન ખેડવા લાગી છે પજાબમા સીંધુ, સતલજ, ચીનાબ અને
રાવી નદીઓમાથી હાલમા નહેરો કરીને આખા પજાબ પ્રાતની જમીન
પાવામા આવે છે. સીંધમા સીંધુ નદીમાથી નહેરો કાઢીને વરસાદ થોડો
વરસે છે તોપણ ઉપજ લેવામાં આવે છે. મુબઇ ઈલાકામા ગોદાવરી

માંથી અને મુળામુઠા નદીમાંથી નહેરો કરી ઘણો પ્રદેશ ફળદ્રુપ કર-
વામાં આવ્યો છે. આવી રીતે કચ્છ કાઠિયાવાડ અને ગુજરાતમા નર્મદા
તાપી, સાબરમતી, મહી વીગેરે નદીઓ છે. તેમાથી ક્યાક ક્યાક નહેર
કરવામાં આવી છે અને ખેતીમા પાણીનો ઉપયોગ લવાય છે. હજુ
આપણા દેશમાં ઘણી જમીન પડી છે. ત્યા પાણીના નવાણની સગવડ
કરી ખેડાવવામા આવે તો જે વસ્તી વધે છે તેને મોકળાશથી રહેવાનુ
મળે અને ઉપજ પણ વધે અને આબાદી થાય સ્પેન, ઇટાલી, ફ્રાન્સ,
ઇંગ્લંડમા પણ પાણીનાં સાધન વગર ઘણી જમીન પડી છે ત્યાં પણ
હવે નવાણ કરવા માટે અને તે જમીનનો ઉપયોગ લેવા માટે ધ્યાન
દેવામા આવ્યુ છે મતલબ કે જે જે દેશોમા અત્યારે નકામી જમીન
પડી છે. ત્યાં નવાણના પાણી પુરા પાડવામા આવે તો ત્યા ખેડુતો
વસાવી જમીનની ઉપજ લઈ શકાય એવુ છે તેની સાથે આબોહવામા
પણ ફેરફાર કરી શકાય તેમ છે

નવાણ તથા પાણીનાં ભંડોળ કરવા વિષે.

ખેતીના કામમા ખેતરોને પાણી પુરુ પાડવા માટે પાણીના ભં-
ડોળ કરવાની જુદી જુદી રીતો દુનીયામા ચાલે છે. જ્યા તળાવ કે
નદીનુ સાધન હોતું નથી તેવા ભાગમા ખેતરોમા કુવા કરવામા આવે
છે અને તેના પાણી વાવેતરોને પુરા પાડવામા આવે છે. જ્યા ટેકરા
ટકરીવાળી જમીન હોય છે તેની વચ્ચે થઇને કોઇ નદી જતી હોય
અને તે ખેતરો કરતા ઉચી સપાટી ઉપર હોય તો નદી આડા પાકા
બંધ બાધી પાણી રોકી તળાવ કરવામા આવે છે. અને તેમાથી પાણી
ખેતરોને પહોચાડવામા આવે છે. કેટલીક જગાઓ કુદરતી રીતે ખેત-
રોની સપાટી કરતા નીચે હોય છે. અને તેમા આસપાસના ઉચ પ્રદેશનુ
વરસાદનુ પાણી ભેગુ થાય છે તે ઉપર ઇન્જીન પપ લગાડી પાણી ઉચુ
ચડાવી ખેતરોને પાવામા આવે છે—ગગા જમના નદી મહા નદીયોમા
અખુટ પાણી હોય છે તેવી નદીયોમાથી મોટી મોટી નહેરો કાઢી જ-
જમીનને પાણી પાવામા આવે છે. કેટલીક નદીનાળાઓ નાના હોય છે
તેના પાણી રોકીને થોડા વખત માટે ખેતીના કામ માટે લેવામા આવે
છે ઉપર મુજબ પાણીનો સચય કરવાથી ખેતીના કામમા પાણી આપવા
મુખ્ય રીવાજ છે

કેટલી જમીન પાવાને કેટલું પહેાળું તળાવ જોઇએ તે વિષે.

૭ ઇંચની ઉંડાઇએ ખેતર પલાળવુ હેાય તેા એક સેકંડમાં એક ઘનફુટ પાણીનુ વહેન જો ચોવીસ કલાક વહ્યા કરે તેા ચાર એકર જમીન પી શકે આ હીસાબે નહેરમા પાણી ઇન્જેનેર લેાકેા ખેતીના કામમા દેવા આપે છે. ધારેા કે એક એકર જમીન એક ઇંચની ઉંડાઈ એ પલાળવી હેાય તેા ત્રણ હજાર છત્રીસ ૩૬૩૦ ઘનફુટ અથવા તેા ૨૦૭૧૫૨ ગ્યાલન બીજા શબ્દેામા સાતસેા મણ પાણી જોઇએ એ હીસાબે ત્રીસ એકર જમીન દરેક વખતે પાવા માટે દશફુટ ઉંડુ અને ૦। એકર પા એકર એટલે ૧૨૦૦ ચેારસવારનુ તળાવ જોઇએ. કે જેની અંદર ૧૦૮૯૦૦ ઘનફુટ પાણી સમાય છે ને ત્રીસ એકરના પીતને પુરતું થાય છે. ઉપરના હિસાબે ૧૨૦ એકર જમીનને પાણી પાવુ હેાય તેા દશફુટ ઉંડુ અને એક એકરના ક્ષેત્રફળનુ એટલે ૪૮૪૦ ચેારસવાર વીસ્તારવાળુ તળાવ જોઇએ, જ્યા જમીન નીચી હેાય અને તેમા પાચ સાત ગાઉની ઉંચી જમીનનુ વરસાદનુ પાણી ભરાતુ હેાય તેવી જમીનને ફરતેા બંધ બાંધી પાણી રેાકીને તળાવ કરી શકાય છે અને એવા તળાવેા કરવાથી ખરચલ રકમનુ વ્યાજ છથી સાત ટકા ઉપજે છે અને તમામ જરાયત જમીન બાગાયત થાય છે

કુવા વિષે

જ્યા તળાવ થઇ શકતા નથી ત્યા કુવા અગર વાવ કરવામા આવે છે જે જમીન જે પ્રદેશની જમીનમા પત્થર હેાય છે, પદરથી ત્રીસ હાથ નીચે કુવા ખેાદવાથી પાણી નીકળે છે અને જે પ્રદેશની જમીનમા ઘણે ઉંડે સુધી ખેાદતા રેતીજ આવે છે અને પત્થરનુ નામ જોવામા આવતુ નથી. તેમા કુવા ઘણા ઉંડા ખેાદવાથી પાણી થાય છે. અને એવા કુવામા સરના પાણી હેાતા નથી પરતુ આમાનાં પાણી હેાય છે માટે ખેતીના કામમા પુરતું પાણી પત્થરવાળી જમીનમા પાણીની સર આવે છે તેથી ઘણુ થાય છે. અને રેતીવાળી જમીનમા જેમ પકતેા કુવેા કરે એટલે તેત્રીસ ફુટના ઘેરાવાનેા કરે તેા પુરતું પાણી થાયછે,

પાતાળ કુવા.

જે જમીનનુ વળુ અમુક ઉંડાઇએ ખોદતા ચીકણી માટીનુ હોય છે અને તેની ઉપરનો થર રેતીનો હોય અને આસપાસથી બએ પાચ ગાઉની જમીન કરતી ઘણીજ ઉચી હોય તો ઉચી જમીનનુ પાણી ઝમી ઝમીને ચીકણી માટીના વળામા ભરાય છે અને તેને જવા જમીનની અંદર કાંઈ રસ્તો હોતો નથી. એથી જમીનમા પાઇપ ઉતારવાથી પાણીની સપાટી સુધી પાઇપ પોચે છે કે તુરત પાણી કુવારાની ઘોડે ઉચે ઉછળી પાઇપમા થઇને બહાર આવે છે તેને પાતાળ કુવા કહે છે આવા પાતાળકુવાની પાઇપ ૭ ઇંચ વ્યાસની હોય તો અઠાવીસ ચોરસ ઇચનુ પાણીનુ વહેન તેમાથી ચાલે છે. અને તે એક કલાકના ચાર માઇલના હિસાબે વહે છે તો એક સેકંડે બત્રીસ ક્વાર્ટર એટલે ૮૦ મણ પાણી વહે છે. આ હિસાબે ૭ ઇચ વ્યાસનો પાતળો કુવો એક ઇંચની ઉંડાઇએ દરેક પાણી પાવામા આવે તો અઠાવીસ એકરને પાણી પુરુ પડે છે. અથવા તો સાત દિવસ ૧૯૬ એકરમા છનુ એકર પાય છે મતલબ કે ૨૦૦ એકરને સાતમે દિવસે બીજીવાર પાણી મળે એવી રીતે પાવુ હોય તો ૭ ઇંચ વ્યાસનો નળ કે પાઇપ જોઇએ મોંટાચેરીમા આવા કુવા છે તથા ફ્રાંસમા અને કશીઆમા પણ આવા કુવા છે

કેવી જમીન પાણી પાવાથી બગડતી નથી તે વિષે.

જે જમીન અંદર ઝીણી રેતીનો ભાગ જાડી રેતી કાંકરી રેતી તથા માટીની મેળવણી વાળી જમીન અને જગલના પાંદડા વિગેરે સમાવતી છુટી જમીન પાણી પાવાથી સુધરે છે સપાટીની જમીન જરા ચીકાશવાળી હોય અને તેની અંતર ભુમી પત્થરની કે કાંકરાવાળી કે રેતીવાળી અને થોડા દળની હોય તો તેને પણ પાણી પાવાથી નુકશાન થતું નથી જો કેવળ ઉંડા દળની કરાળ માટીવાળી જમીન હોય અને તેને જ પાણી પાવામા આવે તેનો નીકાસ કરતી ગટર કરીને કર્યો ન હોય તો પાણી પાવાથી બગડે છે. અને આવી જમીન ઉપર પાણી પાયા કરવાથી ફાયદો થતો નથી.—માસ્તર ડી એ. જુદા જુદા પ્રકારની જમીન કેટલા ટકા પાણી ચુસે છે તે વિશે લખે છે કે રેતીની જમીન ૨૫ ટકા પાણી ચુસે છે અને ૮૮ ટકા પાણી નરાળરૂપે બહાર કાઢે છે સાધા-

રણુ માટીની જમીન ચાળીશ ટકા પાણી ચુસે છે ને ૫૨) બાવન ટકા પાણી વરાળરૂપે બહાર કાઢ છે, અરધી રેતી અને અરધી માટીની મેળવણીવાળો જમીન એકાવન ટકા પાણી ચુસે છે. અને પીસતાળી ટકા પાણી વરાળરૂપે બહાર કાઢ છે કઠણ માટીની જમીન એકસઠ ટકા પાણી ચુસે છે ને ચોત્રીસ ટકા વરાળરૂપે બહાર કાઢે છે. બાગની પોચી જમીનને પચીસ ટકા પાણી ચુસે છે ને ચોવીસ ટકા વરાળરૂપે બહાર કાઢે છે. સુકા પાદડા વિગેરેની બનેલી જમીન ૧૮૧ ટકા પાણી ચુસે છે. ને પચીસ ટકા વરાળરૂપે બહાર કાઢ છે. આ ઉપરથી મી. ડી. એ કહે છે કે રેતી અને માટીની મેળવણીવાળી જમીન કે જેની અંદર ચુના વિગેરેનો ભાગ હોય છે તે પાણી પાવા માટ અને પીત કરવા માટ આથી ઉત્તમ છે. જેમ બારીકમા બારીક રજકણોવાળો રેતી હોય તેમ તે બાગાયતમા ઉત્તમ ગણાય છે.

હવાને ગરમી ઉપર પાણી પીવાના ફાયદા ગેરફાયદા વિષે.

પાણી પાવાની કત્તેહ દેશની હવા અથવા ગરમ હવા ઉપર આધાર છે જે દેશમા બહુ તડકો પડ છે અને જ્યા અમુક અમુક વરસે થોડો વરસાદ પડે છે ત્યા પાણી પાવાથી ફાયદો મળે છે જ્યા ચોમાસાનો વરસાદ પુરતો વરસે છે. ત્યા ચોમાસાના વાવેતરની ઉપજ લીધા પછી શીયાળામા તથા ઉનાળામા પાણી પાઇને શીયાળુ ઘઉ ચણા શાક ભાજી તથા ઉનાળુ ચાસટીયા, બાજરો, મગ, મકાઈ, કાગ, અને શાક, ભાજી, વાળી આખા વરસમા એકની એક જમીન ઉપરથી ત્રણ વાવેતરની ઉપજ લઈ શકાય છે. પાણી પાઇને દરેક વાવેતર કરી શકાય છે, જવાર, બાજરો, વીગેરે અનાજ તુવેર, ચણા, વાલ, વટાણા, મગ, અડદ વિગેરે કઠોળ, કમોદ, ડાંગર, શેરડી, વિગેરે મરચી રીંગણી, આદુ, હળદર, વિગેરે, કસુંબ-તલ, એરંડી, મગફળી, વિગેરે તેલનાં બીઆ, સણ, અળશી, ભીંડી વિગેરે રેસાના છોડ તમાકુ, ભાગ, ગાંજો, અફીણ વિગેરે કેફી ચીજો ગળી, કસુંબો, અળતો વિગેરે રંગના છોડ કેળ, પોપૈયા, આંબા, દાડમ, લીંબુ, જામફળ, વીગેરે ફળ ઝાડો વિગેરે વિગેરે તમામ પેપરના ને બાગના વાવેતરો પાણી પાવાથી થઈ શકે છે. અને

તેટલા માટે દુકાળના વરસમા જ્યારે વરસાદ આવતો નથી અગર થોડો વરસે છે. ત્યારે ઉપરની તમામ વસ્તુઓ કુવા, તળાવ, અને નદીની નહેરના પાણી પાવાથી ઉત્પન્ન કરી શકાય છે. અને દુકાળની પછી અસરથી બચાય છે

વાવેતરને પાવાનાં પાણીના ગુણ દોષ.

તમામ જગાના ને તમામ નવાણુના પાણી સારા ગુણવાળા હોતા નથી, જે પાણીની અદર જમીનનો કસ વધારનારા તત્વો ઘણા મોટા પ્રમાણમા સમાયેલા હોય તે પાણીથી વાવેતર બહુ તન્દુરસ્તને ઝાઝી ઉપજ ચાલનારા જાય છે તે પાણી બધુ સારા ગણાય છે વળી પાણીની પરિક્ષા કરવાની હોય ત્યારે ખસુસ ખ્યાલ રાખવાની વાત એ છે કે પાણીની અદર જે પોષક તત્વો રહ્યા છે તેનો કેટલો જથ્થો પાણીમા ભળી જાય એવો અને કેટલો નહિ ભળી જાય એવો છે તે ઉપર સારા પાણીનો મુખ્ય આધાર રહે છે. પ્રોફેસર ચર્ચ કહે છે કે પાણી અદર નાઇટ્રોજન ફોસફરસ અને પોટાશના ક્ષાર નદી નાળાના પાણીમા સામાન્ય રીતે સમાયેલા હોય છે તે સિવાય વધારે ઉપયોગી ખાતર જેવા પદાર્થો તે પાણીમા તણાઈ આવી જમીનને ફળદ્રુપ કરતા નથી તોપણ આવુ પાણી કેટલુ મોસમમા વાવેતરને પાવામા આવે છે તે ઉપર જમીનમા કસ વધવાનો આધાર રહે છે. ધારો કે એક કલાકમા ત્રણ હજાર ગ્યાલન અથવા સાડાસાતસો મણ પાણી એક એકરની જમીન સોસરવુ થઇને ટપકી જાય અને દરેક ગ્યાલન પાણીમા ઉપર જણાવ્યા ત્રણ પોષક પદાર્થોમાના દરેકનો $\frac{1}{10}$ ભાગ પાણી સમાવતુ હોય તો ૯૦ દિવસ પાણી પાવામા આવે તો નવ રતલ દર એકરે ફોસફરસ નાઇટ્રોજન અને પોટાસનાં તત્વો જમીનને મળે છે. સ્વચ્છ પાણી ખેતરની અંદર થઇને વહેતું હોય તો તેમા પુષ્કળ ઘાસ વહેલા ઉગી નીકળે છે. પણ તે સારી જાતના હોતા નથી અને તે જમીન કેટલાક વરસો સુધી પાણી પાવામા આવતું હોય તોપણ સુધરતી નથી. કે ઉપજ વધારે આપતી નથી નથી. એક તળાવનુ ઉપરથી છલકાઇને પાણી વહેતુ જતુ હોય છે અને બીડ રાખ્યુ હોય તેને પાવામા આવતુ હોય તો તેમા ખડ પુષ્કળ અને સારૂ થતું નથી. તેથી ખાત્રી મળે છે કે તળાવના પાણીમા પોષક તત્વો ઝાઝા હોતા નથી અને ઉપયોગી તત્વો તળાવની અંદર ભરાઈ

રહેતા પાણીમા રહે છે. પરતુ તેમાથી છલકીને વહેતા પાણીમા ઝાઝા પ્રમાણુમા હોતા નથી. કારણકે આ વહેતું પાણી ખેતરને પાવાને માટે સ્વચ્છ હોવાથી અને તેની અંદર વનસ્પતિ પોષકતત્વો નહીં હોવાથી ફાયદો કરતુ નથી. વળી આવા પાણી વહેતા હોવાથી સેવાળ વિગેરે વીડમા થાય છે તે સેડવે છે. અને તેનુ ખાતર જમીનને મળે છે પણ તેની અસર લાબો વખત રહેતી નથી. આવા વહેતા પાણી વાવેતરને પાઇને ફાયદો લેવો હોય તો ખેતરમા ખાતર નાખવુ જોઇએ. એટલે જમીનમા કસ રહે છે. અને ખાલી થતુ નથી. ડોળા ગારો સમાવતા પાણી ખેતર ઉપર થઇને વહેતા હોય અગર પાવામા આવે તો તે ખેતરમા ખાતરનો ભાગ વધારે છે અને તેથી ખેતર વધારે કસવાળુ બને છે. મીસ્તર મોન્ટીથ જણાવે છે કે જે જે વાવેતરોને ડોળા અગર મેલા પાણી પાવામા આવે છે. તેની સ્વચ્છ પાણી પાવાના કરતા ઉપજ વધારે આવે છે જે જે મોટા શહેરોમાં શહેરની અંદરની ગટરોના મેલા પાણી ખેતીમાં પાવામા આવે છે તેથી ખેડુતોને ઘણો ફાયદો મળે છે. અને એ પાણીની ફી સુધારા ખાતાવાળાને ઘણી ઉપજે છે જે નદીઓમા શહેરની ગટરોના ગદા પાણી ભેળવવામાં આવે છે. તે નદીના પાણી પણ ખેતીને પાવામા આવે છે તો ગદગીનો વધારે ભાગ સમાવતા હઇને ઉપજ વધારે આપે છે. અને તેની કીમત તળાવ કુવા અગર ઝરણુના પાણી કરતા વધારે અકાય છે. જે નદીના પાણીની અદર ઘણા માછલા હોય છે. ને પણ પાણી જમીનને પાવાથી ખાતર જેટલો ગુણ આપે છે. મીઠા પાણી ખારા પાણી કરતા તેની અદર ગંધક ચુનો મેગનીસીયા વિગેરે ખારના તત્વો સમાવતા હઈ જમીનની ફળદ્રુપતા વધારવા બહુ સારા ગણાય છે. આટલાજ માટે ખડી કે ચાકના વળામાથી જે પાણી આવતુ હોય તે પીત કરવામા ઘણુ સારૂ ગણાય છે. કારણુ તે પાવાથી જમીનનો કસ વધે છે. વળી જે પાણી અડદીયા પાણીના વળામાથી વહેતુ હોય તે પોટાશનો ભાગ વધારે હોવાથી જમીનને પાવાથી કસ વધે છે. જગલની ઝાડીને ગધ મારતી જગાઓમાથી અથવા રેતી પત્થરમાં થઇને જે પાણી આવે છે. એ બહુ કસવાળુ હોતુ નથી. જે પાણીની અદર લોઢાનો હીરાકસી સમાવતો ભાગ હોય છે. અને એ સ્વાદે કડછુ હોય છે. તે જમીનને પાવાને બીલકુલ નાલાયક છે કોયલા મેજેનીસ અને લોઢાં વિગેરે ધાતુઓની પાણીમા થઇને જે પાણી આવે છે તે પણ વનસ્પતિને ઝેરરૂપ છે. કારણુ તેની અદર નુકશાનકારક તત્વો હોય છે.

કેટલાક નદી નાળાંમાં મીલો અને રંગવાના કાગળ બનાવવાનાં અને ધાતુ કામ કરવાના કારખાનામાંથી પાણી વપરાયેલુ ઝેરી તત્વો સમાયેલું હોય છે તેથી આવા પાણી પણ વાવેતરને પાવાથી નુકશાન થાય છે. આ બધાં નુકશાનોમાંથી બચવા માટે પાણીનુ પૃથ્કરણ કરાવીને વાપરવુ એ સલાહકારક છે. વળી જે પાણી આસપાસની જમીનમાં ફરી વળતુ હોય અને તેની અસરથી કુદરતી લીલોતરી ઉગી હોય તે તપાશ વાથી પણ સારા માઠા પાણીની તપાસ કરી શકાય છે કેટલાક ઘાસ ખારૂ પાણી ચાહે છે અને કેટલાક મીઠુ પાણી ચાહે છે તે સામાન્ય ખેડુતો ઓળખી શકે છે.

કેટલાં વિસ્તારનાં કેવાં વાવેતરને કેટલું પાણી જોઇએ તે વિષે.

આ મુદ્દાનો નિર્ણય કરવાનુ દેશની હવા જમીનની જાત પાણી પાવાનો હેતુ અને કેવુ વાવે છે તે ઉપર આધાર રાખે છે બહુ તડકો પડતો હોય એવા દેશમાં પાણી પાવા માટે વધારે જોઇએ છીએ. જમીનની માટી કેવી બનાવટની છે. અને સપાટીની ને અંતરભુમી કેવી છે. તે ઉપર પણ પાણીનો આધાર રહે છે. મીસ્તર ગેસપેરીંગ કહે છે કે જે જમીનમા વીશ ટકા રેતીનો ભાગ હોય છે. અને ૮૦ ટકા માટી હોય છે. તે જમીનને દર પંદર પદર દિવસે પાણી પાવુ પડે છે અને જે જમીનમા એસી ટકા (૮૦) રેતી અને માટી હોય તેને દર પાચ દિવસે પાણી પાવુ પડે છે. જે જમીનની અતર ભુમી રેતીવાળી અગર કાંકરાના પત્થરવાળી હોય છે તેમાથી પાણી ઝમી ઝમીને ઘણું વહ્યુ જાય છે. અને કરાળ જમીન હોય તો તેમાં પાણી સમાઇ જાય છે. તેથી ઝમી ઝમીને પાણી બહુ જતુ નથી. પાણી પાવાનો હેતુ એટલો છે કે વરસાદ ના વરસ્યો હોય તેને લઇને જમીન સુકાઇ ગઈ હોય તેમા ભીનાશ આપવા માટે પાણી પાવુ પડે છે તેથી કરી તે ઉપર વાવવામાં આવતા શાકભાજીને પોષણ મળે વળી પાણીની અંદર ખાતરવાળા તત્વો હોય છે. તે જમીનને પાવામાં આવે તો જમીનની ફળદ્રુપતા વધે છે. આવુ પાણી પાવાથી જમીનની ફળદ્રુપતા વધે છે. નીચેના વાવેતરો પાણી પાઇને આપણા દેશમાં કરવામાં આવે છે.

૧	ગદળ. ઘાસ ટીચેા.	૬	જવ.
૨	શાકભાજી.	૭	ફળ ઝાડ.
૩	શેરડી.	૮	ફુલ ઝાડ.
૪	ચેાખા.	૯	કપાસ.
૫	ધઉ.	૧૦	તમાકુ વિગેરે.

હિંદુસ્તાનમા જુન મહીનામાં વરસાદ શરૂ થાય છે. તે સપટેંબર સુધીમા વરસે છે ત્યાર પછી શીયાળાની મેાશમ શરૂ થાય છે. તેમા શીયાળુ વાવેતરને પાણી પાવુ પડે છે. ચેાખાનુ વાવેતર ચેામાસામા થાય છે અને તેના ક્યારાને પાકતા સુધી ભરેલા રાખવા પડે છે. તેથી તેને ઘણુ પાણી નદી તથા તળાવેાની નહેરેામાથી દેવામા આવે છે પાણીનેા એક ઘનફુટ જાડાઇનેા ધેાધ વહેતેા હેાય તેા એક સેકંડમા ચાર એકર જમીન છ ઇંચ ઉંડે સુધી ચેાવીશ કલાકમા પાઈ શકે છે. હવે જો એ હીસાબે ૧૦૦ દિવસ એ પાણીનેા ધેાધ વહેતેા રહે તેા ચારસેા એકર જમીન છ ઇંચની ઉંડાઇએ અગર બસેા એકર જમીન એક ફુટની ઉંડાઈ સુધી પલાળી કે પાઈ શકે. ચેામાસાની ૠતુમા એક ઘનફુટ માપનેા પાણીનેા ધેાધ દર સેકંડે ૩૦ થી ૯૦ એકર ચેાખાના ચાયડા પાઈ શકે છે, હિંદુસ્તાનના ઇરીગેશન ઇજનેરેાએ કેટલુ પાણી વાવેતર પાકતા સુધી પાવુ પડે છે તેના આંકડા નીચે પ્રમાણે આપ્યા છે

એક ઘનફુટ એટલે સાડા છ ગ્યાલન અગર તેા ૧ાા (દેાઢ)મણ પાણીનેા એક સેકંડમા વહેતેા ધેાધ નીચેના વાવેતરને નીચે લખ્યા વિસ્તારમા પાણી પુરૂ પાડી શકે છે.

	વાવેતરનુ નામ.	વિસ્તાર તથા એકર.
૧	ચેાખા સાધારણ	૪૪
૨	ઉંચી જાતના ચેાખા.	૩૦
૩	સિંધના ચેાખા	૩૫
૪	મુંબઈના ચેાખા	૪૦
૫	શેરડી.	૧૦૦
૬	શિયાળુ ધઉ, શાકભાજી વિગેરે.	૧૫૦
૭	છ અને આઠ મહીને પાકનારાં વાવેતર	૧૫૦
૮	વરસાદી વાવેતર મગફળી .વિગેરે.	૨૦૦

ઉનાળામાં હિંદુસ્તાનનાં વાવેતરોને ચાર ઈંચ ઉંડુ પાણી પાવું પડે છે. એ હિસાબે વીસમે દિવસે બીજીવાર પાણી દેવુ જોઇએ. અને દર એકરે ચાર ઇંચ ઉંડાઇએ પાણી પાવુ હોય તો ૧૪૫૨૦ ઘનફુટ અગર ૯૦૮૧૦ ગ્યાલન દર એકરે પાણી જોઇએ. ચોખાના વાવતરને ચાર ઇંચ ઉંડાઇએ દર આઠ દિવસે પાણી પાવામાં આવે તો દર સેકડે દોઢમણ અગર ૧ ઘનફુટ પાણી ચાલતું હોય તો પચાશ ૫૦ એકરના ચોખા પીએ છે, અને દશ ઘોડાના બળનુ એન્જીન બસો એકર ઉનાળુ વાવેતર પાઇ શકે છે. પાણીની ડ્યુટી દર સેકડે ૧૮૯ એકરની હિંદુ-સ્તાનમા છે. ગગાની નહેરથી ૨૧૫ એકર પાણીની ડ્યુટી છે. દર સેકડે શેરડી અને ચોખા સાઇઠ એકર દર સેકડે અને પાણીનો ધોધ એક ઘનફુટ જાડો હોવો જોઇએ. એ હિસાબે ઘઉ ૧૮૦ થી ૨૨૦ એકરના પીએ છે. મકાઇ, જુવાર, બાજરી, કપાસ વિગેરે. ૨૦૦થી ૨૫૦ એકર-ના પીએ છે

પાણી પાવાનો હેતુ.

વરસાદ આવતો નથી ત્યારે જમીન પોચી કરવા માટે પાણી પાવાનો હેતુ છે. કુવા અને નહેરમાથી જે પાણી પાવામા આવે છે. તેના કરતા ગટરના ગદા પાણીમા વનસ્પતિ પોષક પદાર્થો ઘણા હોય છે તે પાવાથી જમીનમા કસ વધે છે અને ઉપજ વધારે આવે છે આને સુવેઝ ઇરીગેશન કહે છે. અને તે અમેરીકા યુરોપ આદી સુધરેલા દેશોમા મોટા શહેરના ગદા પાણીની ગટરો ખેતરો સુધી લઈ જઈ પાવામા આવે છે આપણા દેશમા આવા પાણીનો ઉપયોગ અમદાવાદ, કલકત્તા, અને મદ્રાસ વિગેરે મોટા શહેરોમા થાય છે તે સિવાય કોઈ શહેરમા મ્યુની-સીપાલીટી આ કીમતી વસ્તુ ખાતરમા લેતી નથી. ગરમ દેશમા અને રેતી સમાવતી જમીનમા થોડા દિવસને આતરે ઘણુ પાણી પાવુ પડે છે. ઠડા દેશમા માટીવાળી જમીનમા વધારે દિવસને આતરે થોડુ પાણી પાવુ પડે છે પાણી પાવાનુ જમીનની જાત જમીનની લેવલ તેના ઉપર વવાતા વાવેતરના પ્રકાર વિગેરે વિગેરે ઉપર આધાર રાખે છે. ઉત્તર હિંદુસ્તાનમાં દર સાલ ઝાડના વાવેતરને આઠ વાર પાણી પાવામાં આવે છે. શણના વાવેતરને પાકતા સુધીમા પાચ વાર પાણી દેવાય છે. ચોખા, ગળી, શેરડી, તમાકુ, ઘાસ, ભાજીપાલા, વિગેરેને ચારવાર પાણી દેછે. કપાસ, ઘઉ, જવ, અનાજ—અને કઠોળને ત્રણવાર પાણી પાય છે.

અને આ પાણી મોટી નદીની નહેરોમાંથી પાવામાં આવે છે. તેમજ તે પાવાની જમીનને ફરતી પાળ કપાસની બબ્બે ત્રણ ત્રણ ફુટ ઉંચી કરે છે. અને તેમાં ખૂબ પાણી ભરે છે જેથી જલદી સુકાતું નથી.

પાણી પુરૂં પાડનારાં કુદરતી સાધનો.

વરસાદથી પીવાનાં પાણી આપણને મળે છે સમુદ્ર મહાસાગર, નદી, તળાવ, અને પૃથ્વી ઉપરથી આખુ વરસ પાણી વરાળ રૂપે અધર જાય છે અને ત્યા વાદળા બંધાય છે તે પાછા વરસાદ રૂપે પૃથ્વી ઉપર પડેછે ને ઉપરના તળાવ નવાણને પાણી પુરૂ પાડે છે. જેટલુ પાણી પૃથ્વી ઉપરથી અને હવામાથી વરાળરૂપે અધર જાય છે તેટલુજ પાછુ વરસાદ રૂપે પાછુ વરસે છે અને તે દરેક પાણીનુ ફેરૂ વરસે છે તે સ્વચ્છ છે.

જો જમીનમાથી પાણી કાઢી નાખવુ હોય તો આપણે ઘણામાં ઘણો વરસાદ કેટલો વરસે છે તે જાણવુ અવસ્યનુ છે પણ નવાણમાથી પાવાના પાણી માટે ઓછામા ઓછો વરસાદ કેટલો વરસે છે તે જાણવુ અવસ્યનુ છે પર્વતો નજીક હોય ને ઘણા હોય ત્યાં પ્રદેશ ઉચો હોય તેના કરતા ઘણો વરસાદ વરસે છે વળી ડુગરો કે પર્વતોની પશ્ચિમ તરફના ભાગમા ઘણામા ઘણો વરસાદ પડે છે ગ્રેટબ્રીટન અને આયરલડમા સુકા ભાગમા દર વરસે ૧૫ ઇંચ વરસાદ પડે છે અને જ્યા વાતાવરણમા ભેજ રહે છે. ને ઝાડી છે તે ડુગરોના ભાગમા ૧૫૦ ઈંચ વરસાદ પડે છે વળી ખાસ તળાવો છે ત્યા તો ૨૫૦ ઈંચ પાણી વરસે છે પણ સરાસરી વિલાયતમા દર વરસે ૩૨ ઇંચ વરસાદ પડે છે. આપણા હિંદુસ્તાનમા મલબાર કાઠામા ૧૫૦ ઇંચ વરસાદ પડે છે અને બગાળામા ચેરાપુજી તરફ ૫૦૦ ઇંચ વરસાદ પડે છે જ્યા ઝાડી ઘણી હોય છે ત્યા વરસાદ પણ ઘણો વરસે છે. મી. સ્ટેન્મેટઝ ટીકા કરે છે કે ઝાડ અને જગલ નદી નાળા અને નવાણ માટે જોઇતા પાણીમા વધારો કરનારા છે આ ઝાડને જગલ વાતાવરણમા વરાળથી ઠંડક રાખે છે એટલુજ નહિં પરતુ જમીનમાથી વરાળરૂપે અધર જતુ પાણી અટકાવવામાં તે મુખ્ય ભાગ ભજાવે છે અને ઝાડનાં મૂળીઆ તે પાણી ચુસી લઈ જમીનમા ફાટ પાડે છે તેથી ઉંડે સુધી પાણી ઉતરી જવામા સહાયભૂત થાય છે તેથી જમીનમા પાણી ઘણું સમાઈ રહે છે

ને થોડુ વરાળરૂપે જાય છે તેટલા માટે જર્મનીમા નીયમ એવો થયો છે કે વરસાદ વધારે વરસાવવા માટે ખેતરોની જમીન હોય તેના પ્રમાણમા ૨૦ ટકા જગલોની જમીન ઝાડી વાળી રાખવી આ પ્રમાણમા જગલો ઓછાં હોય ત્યા કરવામા આવે છે અને વરસાદની ખેંચ પડે નહિ તે માટે કુદરતને મદદ કરવામા આવે છે. આપણા દેશમા જગલ હોય તો કાપી નાખી મેદાન કરાય છે અને જ્યારથી ઝાડી કાઠીઆવાડને ગુજરાતમાં ઓછી થઇ છે ત્યારથી વરસાદ પણ ઓછો થયો છે તે તેનો પુરાવો છે. ગીરમા ઝાડી છે. વાંસદા, ધરમપુર, મુબઈ, સુરત, માડવી વીગેરે તરફ ઝાડી છે, મલબાર કાઠામાં ઝાડી છે, બંગાળામા ને હીમાલયમાં ઝાડી છે ત્યા વરસાદની સરાસરી ઘણી છે. સીંધમા, મારવાડમા, કચ્છમાં, અને કાઠીઆવાડમા, ઝાલાવાડ વિગેરે ભાગોમા ને ભાલમા ઝાડી થોડી છે ઝાડ ઘણા થોડા છે ને વેરાન મુલક છે તો ત્યા વરસાદ થોડો પડે છે. એ દેખીતું સૌના જાણવામા છે. આપણા મુલકમા એટલાજ ખાતર ખેડાતી નથી એવી જમીનમા જગલના ઝાડ વાવવાની ખાસ જરૂર છે

વરસાદના પાણીથી જમીનની અંદરનાં ઝરણોમાં પાણી વધે છે

જમીનની અંદર અમુક ઉડાઇએ ખોદતા પાણી નીકળે છે ને કુવા થાય છે તે ઝરણોને પાણી પુરૂ પાડનાર વરસાદ છે વરસાદ વરસ્યા પછી જેટલુ પાણી વરાળ રૂપે ઉડી જતુ નથી અને જમીન ઉપર થઇને વહ્યુ જાય છે તથા અદર ઝમી ઝમી ઉતરે છે તે કુવાના પાણીના ઝરણ રૂપે જમીનની અદર રહે છે. તેમજ નદી, તળાવ, વહેળા વગેરેને આ પાણી પુરૂ પાડે છે. વળી જે વરસમા વરસાદ વરસતો નથી ને દુકાળ પડે છે ત્યારે નદી તળાવ ને કુવામા પાણી ઓછા થાય છે અગર ઉડા જાય છે અગર થોડા થાય છે અગર સાવ કુવા ખાલી થઇ જાય છે ત્યારે માનવુ કે વરસાદ નહિં વરસવાથી જમીન ઉપર પાણી પડ્યુ ન હોય તેથી જમીનની અદર ઝરણોને પાણી મળતુ નથી તેમજ જમીન ઉપર વહ્યુ જતું નથી તેથી નદી તળાવમા પાણી પુરૂ મળતુ નથી અને જમીનની અંદર ઝરણરૂપે વહેતુ પાણી પણ વહેવુ બંધ થાય છે એટલે કુવા વાવમાં પાણી ઉંડા જાય છે ને અદ્રસ્ય પણ થાય છે.

જેટલો વરસાદ મોસમમા વરસે છે તેના પાણીનો ચોથો ભાગ જમીનની અદર નીતરી નીતરીને ઉતરતા જાય છે ને જ્યા પાણી કેવળ ભરાઈ રહે છે અગર માટીનુ વળુ આવે છે ત્યા સુધી ઉતરતુ જાય છે. જેમ જમીનની સપાટી ઉપર પાણી વહ્યુ જાય છે તેમ જમીનની અંદર પ્રવેશ કરી ઉતરી જનાર પાણી જલ્દી ચાલ્યુ જઇ શકતુ નથી પણ પોલા પથરોના રજકણોમા ભરાઇ રહે છે તે ઝમી ઝમી જમીનમાં ઉતર્યા કરે છે માટે આવી રીતે જ્યા પાણી જતુ ન હોય એવી જમીનમા હજારો રૂપીયા ખરચે તોપણ કુવા થતા નથી કારણ જ્યા પાણીના જમીનની અદર ઝરણુ ન હોય ત્યા પાણી કદી પણ નીકળતુ નથી

કુવાની શોધ કેમ કરી શકાય છે ?

જ્યા સુધી અમુક જમીનની અદર કેવા પત્થરનુ વળુ છે ને તે કેટલા હાથનુ છે વળાવાળો પથ્થર સછીદ્ર રજકણવાળો છે કેવો મજબુત છે અને કેટલો ઉડો આવેલો છે તે બાબતનુ ભૂસ્તરવિદ્યાનુ જ્ઞાન ન હોય અગર જ્યા કુવા કરવા હોય તે જગાના ભૂસ્તરનુ જ્ઞાન ન હોય ત્યા સુધી કુવા કરવામા ભૂલ થાય છે.

અમુક પ્રદેશમા પાણીના ઓળ હોય છે તે ઉપર કુવો ખોદવામા આવે તો જરૂર પાણી થાય છે પણ ઓળ મુકી બીજે ખોદવામા આવે છે તો પાણી નીકળતુ નથી તેનુ કારણ એટલુજ છે કે જે જગાએથી જમીનમા પાણીનો ઓળ ચાલ્યો હોય તે અમુક અતરે જતા જમીનની અદરના વળાની અડચણને લઇને વહેતા પાણીને અડચણરૂપ નીવડે છે તેથી ત્યાથી પાણી બીજે રસ્તો શોધી લઈ જમીનની અંદર ને અદર બીજી દીશામા ઓળ રૂપે ચાલવા માડે છે તેથી એ જગોએ કુવો થતો નથી.

એક જગાએ ૧૨૦ ફુટ ઉડાઇએ કુવા નીકળ્યા ને એટલામા બીજી જગાએ ખોદતા ૪૦ ફુટ ઉડાઇએ કુવા થયા ત્યારે ૮૦ ફુટ ઉડુ પાણી પહેલી જગાએ ઉતરી ગયુ હોય છે અને ૪૦ ફુટની ઉડાઇએ પાણી નીકળ્યુ ત્યા ઉપરજ પાણી વહેવા રૂપે જતું હતુ તે જમીનની અદરનુ વળુ જાણ્યા વગર બનતુ નથી.

જમીનની અંદર પાણીના ઝરણુ ચાલે છે ને જે કુવામા પાણી

પુરાં પાડે છે તેનો તમામ આધાર વહેનારાને અને નાનાં મોટાં કદના જેવા સછીદ્ર પથ્થરનાં વળામા થઇને તે વહેતા હોય તે ઉપર, તે વળાના વાંક ઘોંક ઉપર અને જ્યા સુધી તે વચ્ચે તુટયા વગર ચાલ્યુ જતું હોય તે ઉપર ને તે વહેતુ હોય તેની નીચે કેવા પ્રકારનો સછીદ્ર કે કદણુ પાણો કે ખડક છે તે ઉપર મુખ્ય આધાર છે.

જો ચાક ને ચુનાના પથ્થરના ખડકનુ વળુ હોય તે ઉપર થઇને પાણીનુ ઝરણુ વહેતુ હોય તો તે સછીદ્ર થોડા હઇને તેમાંથી પાણી વહીને ઉડે જઈ શકતુ નથી. અને કુવા ખોદતા એવુ વળું આવે તો પાણીની આશા રાખવી નહિ જ્યા સુધી તે વળાંના અસખ્ય ફીસરો કે જેમા થઇને પાણી જતુ હોય તે એમને એમ ભરી ગયા ન હોય અગર એકજ બનાવટના ન હોય ત્યાં સુધી પાણીની આશા ન રાખવી

પાણી સમાવતા પથ્થરો ને કુવા.

આપણા કુવાની જગા પહાડને ડુગરોથી જેમ ઘણી દુર તેમ પાણી થવાનો ઘણો સભવ રાખવો. પાણી વહેવાનુ મથક ઉચી જગાઓ હોય ત્યાથી પાણી વહેવાનુ ચાલતું થઇ ને આગળ જતા વાક ઘોકવાળા પથ્થરના વળામા ભેળુ થાય છે અગર કોઇ વખતે જુની ટેકરીઓની તળેટી પાસેની જમીનનાં વળામા ભેળુ થાય છે અને જે વળુ -પાણીનુ ઝરણુ સમાવતુ હોય તેમા વહેતુ નથી. નીચેના નામનાં ૫થરો જમીનમા હોય તો તેમા કુવા ગાળતા પાણી જરૂર આવે છે.

૧. ચાક અને લીલા રગનો પથ્થર.
૨. રેતી પથ્થર સફેત.
૩. પરવાળાના પથ્થરો.
૪. રાતા રેતી પથ્થર.
૫ કાળમીંઢ પથ્થર.
૬. અડદીઓ પથ્ર
૭. ચુનો બને છે તે પથ્થર.

ઉપરના પથ્થર જમીન ખોદતા નીકળે તો તેની નીચે પાણી કુવામા હોય છે.

ઉપરના પાણા કે ખડક કુવા ખોદતાં ખોદતાં વચ્ચે વચ્ચે ચીકણી ને સુકી માટીના વળા આવે તો પાણી થવા સભવ ન રાખવો. કારણ માટીનુ વળુ પાણી ભેદીને જઈ શકતુ નથી એટલે પથ્થરમા થઇને ટપકી ટપકી માટીના વળામા વહે અને વળી બીજી દીશામાં વહેવા માડે છે અને અદ્રસ્ય થઇ જાય છે એટલે ઉપર લખેલા પાણા કુવામા ખોદતા ચાલે ને તુટયા પછી સુકી માટીનુ વળુ આવે તો કુવામા પાણી નહિ થાય એમ માની કામ બધ કરવુ કારણ એવા વળામા પાણી હોતુ નથી.

જે પથ્થરોમા પાણી હોય છે તે પથ્થરોમા મુખ્ય રેતીના ને ચુનાના પથ્થરો જરૂર મળેલા હોય છે તેમજ માટીનો બનેલો પથ્થર ને માટીનો ભાગ સમાવતા હોય ને જેમા પાણી જોવામા આવતુ નથી તેમા પણ કોક વખતે ખોદતા નીકળે છે પણ તે અમુક મુકરર ઉડાઇએ ખોદવાથીજ નીકળતુ નથી તુરત ખોદતા કે ઉડુ ખોદતા કોક વખત નીકળે છે તેનુ કારણ પથ્થરોનો ખૂણો પડયો હોય એ એવો અનુકુળ ગોઠવાયો હોય કે જેમા થઇને પાણી સોસરવુ જઈ શકે છે આવુ કોક વાર બને છે ત્યારે નસીબદારીથી પાણી નીકળે છે.

નદી નાળામાં વરસાદમાં પાણી વહ્યાં જાય છે તેથી થતું નુકશાન

એક એકર જમીન ઉપર એક ઈચ વરસાદનુ પાણી પડ તો દર એકરે દર ઇચ વરસાદે ૧૦૦ એકમો ટન એટલે પાચ હજારછસો મણ પાણીનુ નુકશાન ડ્રેનેજથી કે નદી નાળામા થઇને વહ્યુ જવાથી થાય છે

સરાસરી નદી નાળામા જે પાણી દર વરસે વરસાદના દહાડામા ચાલ્યુ જાય છે તેથી અરધોઅરધ પાણીનુ થાય છે પણ ૧૦ ઇચ પાણીનુ નુકશાન વરસાદના દહાડામા થાય છે એમ ગણીએ તો એક હજાર ટન કે ૫૬૦૦૦ મણ પાણી નકામુ જાય છે અગર ૬,૪૦,૦૦૦ ટન પાણી દર ચોરસ માઇલે ચાલ્યુ જાય છે. વળી ઉચા નીચા પ્રદેશ હોય એટલે નદી નાળા તેમા ઘણા હોય વરસાદ જોરથી થયો અને તળાવ કે એવી બીજી જમીન જેવા પાણી પકડાઇ રહે કે ભરાઈ રહે એવુ હોય નહી એટલે તથા જગલોની ઝાડી ન હોય ખુલ્લો સપાટ પ્રદેશ હોય એટલે વરસાદનુ પાણી પડયા ભેળું નાસવા માડે છે એટલે ઘણું નુકશાન થાય છે. આ નુકશાન અટકાવવા માટે એકજ ઉપાય છે ને તે એ છે કે

રાજા મહારાજાને જમીનના માલેકોએ પોતાના પ્રદેશમાં થઇને દર સાલ પાણી લઈ જનારાં નદી નાળાંના પાણી નીચી તળાવ જેવી જગાઓમા ઠામ ઠામ ભરી લેવાં અને નીચી જગાઓ ન હોય તો કરાવવી આ કરવાનુ ખરચ થશે પણ દુકાળ જેવા નબળા વરસમાં તેનો અનહદ અને અણમોલ ફાયદો થાય છે તે શિવાય કુવા વાવમા પાણી ટકી રહે છે તે હેઠે ઉતરી જતાં નથી. જમીન ખેતરોની ભીની ને ભેજવાળી રહે છે તેથી થોડે પાણીએ અગર પાયા વગર પણ વાવેતર લાયક રહે છે તથા ખેતરો ધોવાતા નથી આ વાત ખસુસ ધ્યાનમાં રાખવાની છે.

કુવા વિગેરે પાણીનાં ભંડોળ.

જેમ વરસાદના પાણી ખેતીના કામને મળે છે તેમ વરસાદના પાણી શિવાય શિયાળામા કે ઉનાળામા વરસાદ બધ પડે છે ત્યારે ખેતરોને પાણી પાવા માટે કુવા, તળાવ ને નદીની નેહેરોથી પાણી ખેતરોમા લેવા માટે તેવા નવાણ ગળાવવામાં કે બનાવવામા આવે છે. જ્યા જમીન ખોદતા પાણી સમાવનારા ખડક કે પથ્થર નીકળે છે ત્યા કુવા કરતા પાણી નીકળે છે પણ જ્યા પાણી સમાવનારા ખડકો ઘણા ઉંડા હોય કે જ્યા કુવા કરતા ઘણુજ ખરચ લાગે છે ત્યા તળાવ કરી પાણી ભેળુ કરવાથી ફાયદો રહે છે.

અમેરિકાના દક્ષિણ ભાગમા દરિયાનુ પાણી સ્વચ્છ કરી માણસને જાનવરને પીવા માટે વાપરે છે તે જરા પણ ખેતીમા વપરાતુ નથી કારણ તે ઘણુ ખરચવાળું છે. તેથી દરિયાનુ પાણી ચોખુ કરી ખેતીના કામમા વાપરી શકાતું નથી પણ કુવા તળાવ, નદી સંબધવાળી નેહેર કાઢી ખેતરોમા પાણી પાવાં એ ઉત્તમ સાધન આ જમાનામાં છે ગગા, જમુના, સીધુ, સતલજ, રાવી, ચીનાબ, નર્મદા, તાપી, સાબરમતી, મહી, ગોદાવરી, મુળા, મૂઠી કાવેરી, તુંગભદ્રા વીગેરે વીગેરે. નદીઓમાથી નેહેરો આપણી કૃપાળુ બ્રીટીશ સરકારે કાઢી છે ખેતીના કામમા પાણી આવે છે તેથી કરોડો રૂપિયાની પેદાશ વધી છે. માટે વરસાદનુ પાણી જરા જેટલુ પણ નકામુ ન જવા દેતા તળાવો બનાવી નહેરો બનાવી ખેતીમા વાપરવા માટે તથા પ્રદેશના કુવા ઘણા પાણીવાળા રહેવા માટે જેમ બને તેમ ઘણું ખરચ કરવા દેશના શ્રીમતોએ કરવુ ઘટે છે.

આ વિષયનુ નાનું પુસ્તક અમે બનાવ્યુ છે તે વાચવા ભલામણ કરવામા આવે છે

આપણા હિંદુસ્તાનમાં કુલ કેટલી જમીન નવાણુ નીચે છે તથા તેમાં શું ખરચ થયું છે ને દર કુવામાંથી કેટલું પાણી મળી શકે છે વિગેરે હકીકત.

પાણી સબધી બ્રીટીશ સરકારે તપાસ કરાવી ત્યારે જાણવામાં આવ્યુ છે કે આખા હિદુસ્તાનમા ૩૦૦૦૦૦૦૦ ત્રીસ કરોડ એકરમા પાણી પાઇને વાવેતર કરવામા આવે છે તે પૈકી ૧૧૦૦૦૦૦૦ અગ્યાર કરોડ એકર જમીનમા કુવાના પાણી પાવામા આવે છે

આખા દેશમા સરાસરી એક કુવામાથી ૪ ચાર એકર જમીન ઉપરનુ વાવેતર પવાઈ શકે છે આ હિસાબે પચીસલાખ કુવા હિદુસ્તાનમા હોવા જોઇએ અને દર કુવાનુ ખરચ રૂા. ૧૨૬ એકસોછવીસ સરેરાસ થાય છે. કેટલીક જમીનમા કુવા ઉડા ઘણા હોય છે તેથી ત્યા તે કરવાનુ ખરચ ઘણુ લાગે છે તે હિસાબે સરાસરી એક કુવો ખોદતા ખરચ રૂા ૧૫૦નુ થાય છે અને તેથી બધા કુવાનુ અંદાજી ખરચ રૂ. ૩૭૫૦૦૦૦૦૦ સાડીસાડત્રીસ કરોડ રૂપિયાનુ થયુ છે આટલુ મોહોટુ ખરચ આખા હિદુસ્તાનમા ઉપરની કુવાની સખ્યા કરવામા થયુ છે. કુવાના નવાણુ નીચે બાગાયત જમીન દર એક સેકડે એક કયુબીક ફુટ પાણી વહેતું હોય તો ૨૫૦ અઢીસો એકર જમીન પીએ છે તેને પાણીની ડયુટી કહે છે મતલબએટલી જમીનમા ઉપર મુજબ દર સેકડે પાણી ચાલતુ હોય તો પીત કરી શકે છે અને એક કરોડ એકર જમીનના વિસ્તારને પાણી પાવા માટે એક સેકડે ૪૦૦૦૦ હજાર કયુબીક ફીટ પાણીનુ વહેન જોઇએ. હવે વિચારીએ કે સરાસરી પાણી ૩૦ ફુટ નીચેથી ઉચુ ચડાવવામા આવે છે તો તેટલા પાણીને કુવામાથી ઉપર લાવવા માટે ૧૩૬૦૦૦ એકલાખ છત્રીસહજાર ઘોડાનુ બળ જોઇએ.

બળદથી છ કલાક કરતા વધારે કોસે કામ થઈ શકતુ નથી એ હિસાબે આખા હિંદુસ્તાનમા ૧૦૮૮૦૦૦ દસલાખ અઠાસીહજાર ઘોડાનુ બળ પાણી પાવા માટે જોઇએ. પાણી પાવુ પડે છે તે મોસમમા સરાસરી બે બળદ કોસ લાવવામા દરેક કુવામા કામ લાગેલા હોય તો

૫૦૦૦૦૦ પચાસલાખ બળદ એ હિસાબે આખા હિંદુસ્તાનમાં કોસે કામ કરે છે એ હિસાબ નીકળી શકે છે.

આખા દિવસમા દરેક કુવામાથી સરાસરી પાણી ૮૬૪૦ આઠ હજાર છસોચાલીસ ગ્યાલન નીકળે છે એટલે કે આશરે બાવીસસો મણ નીકળે છે આ જથો પાણીનો ઘણો થોડો છે ખરો પણ સાદામા સાદી રીત કોસનુ સાધન છે એટલે તેથી પાણી કાઢવુ લોકોને અનુકુળ આવે છે. વળી વરાળ ઇન્જીન ને પંપ પાણી પાવાના કામમા ખેડુતો વાપરી શકે એવી તેઓની સ્થિતિ નથી. પવનચકીના કરવા જેવી પણ સ્થિતિ નથી તેમજ પવનનુ જોર પણ વખતે હોય ને વખતે ન હોય તો પવન ચકી પણ પુરૂ પાણી દઈ શકતી નથી. એટલા માટે આપણા દેશમા તો કોસથી જ પાણી પાવાનુ ચાલુ રહેવાનુ છે. વળી સચા કામથી ખેડુતો અજ્ઞાન છે તેથી સાદામા સાદી સચા કામની રચના હોય તોપણ ખેડુતો તે સમજી શકતા નથી આખા હિંદુસ્થાનમા કોસ કરતા બીજુ કયુ સહેલુ સાધન કુવામાથી પાણી લેવાનુ છે તે માટે બ્રીટીશ સરકારના ભલાભલાઇ નરોએ મેહેનત કરવી જોઇએ ઘણા નવા નવા યત્રો કર્યા વાપરી એવા પરતુ તેમા એકેમા ફત્તેહ મળી નથી અને આપણા કોસ જેવી એક પણ સહેલી રચના પાણી કુવામાથી લઇ ખેતરને પાવાની હજુ સુધી કોઈ શોધી શકયુ નથી.

પાણી પાવાનાં બીજા સાધન વિષે.

હિંદુસ્તાનમા કુવામાથી પાણી ખેચવા માટે ચામડાના કોસ અને વરત રાશડી અને બળદની જરૂર પડે છે કેટલેક ઠેકાણે લોઢાના પતરાંનાં કોસ હોય છે. અને તેની સુઢ ચામડાની હોય છે. કોસ બે જાતનાં હોય છે. ઉત્તર હિંદુસ્તાનમાં તથા ગુજરાતના કેટલાક ભાગોમાં સુઢ વગરના કોશ હોય છે. તેથી એક માણુસ બળદ ચલાવે છે. અને બીજો થાળામા ઉભો રહીને કોસ ઠલવે છે. એવી રીતે બે માણુસની જરૂર પડે છે, બીજા ભાગોમા ચામડાના સુઢવાળા કોસ વપરાય છે. તેમા ફક્ત બળદ હાકનારની જરૂર પડે છે. અને કોશ થાળામા આવ્યા પછી એની

મેળે ઠલવાય છે. બીજી જાતના સુલતાન મોહીધીન નામના માણસના સોધેલા કોસ કેટલીક જગોએ વપરાય છે. તે કોઠી જેવા નાંનકડી કોઠી જેવા લોઢાના આકારના બને છે. અને તેનાં તળીયામા કમાનવાળો પડદો હોય છે. જે કોસ પાણીમા બુડતાં પાણીના વજનથી ઉઘડી પાણી ભરાય છે. અને પછી કોસ બહાર કાઢવા ટાણે એની મેળાએ બંધ થઇ જાય છે.

ત્રીજો બેવડો કોશ વપરાય છે. જેમા એક મોટી ચરખી પૈયામા અણીયાળુ ને ચણીયાળુ કરી ગોઠવે છે તેમા એક દોરડુ ઉવળ ને એક દોરડુ સુવળ બાધે છે તેને બે કોશ ચામડાના સુંઢવાળા બાંધે છે. એટલે એક કોસ ભરાય છે અને બીજો કોશ ઉપર આવી ઠલવાય છે જેથી દોઢ કોશનુ પાણી મળે છે. ચોથો સ્ટોનીનો કોસ છે જે દોરડાને બદલે પોલાદના તારથી બાધે છે તેમા પણ ભરવાના ને ઠલવવાના પડદા હોય છે અને બેવડા કોશ જેવી તેની રચના હોય છે અને બળદથી ચલાવાય છે એક સુબારાવનો શીશો નામનો કોશ છે તે એક કમાનવાળુ બે છેડેથી ઉચ્ચુ નીચુ થાય એવુ પ્લેટફોર્મ કરેલુ હોય છે તેના ઉપર બળદ એક છેડેથી બીજે છેડે જાય એટલે કોશ કુવામા ભરાય છે અને પાછો બીજે છેડે જાય એટલે ઠલવાય છે

રેંટથી કે વગ્ધીગટ વીહીલથી પાણી કાઢવામા આવે છે, એમા પૈયામા લોઢાનુ કે લાકડાનુ ચક્કર ગોઠવવા માડે છે બીજુ એક ચક્કર કુવામા ગોઠવવામા આવે છે. એ ત્રીજા ચક્કરથી એટલે ચક્કર ફરે એવી ગોઠવણ કરેલી છે કુવા ઉપરના ચક્કરમા કુવામા જેટલા હાથ પાણી ઉંડુ હોય એટલી લાબી સાકળ રાખે છે. અને તેને લોઢાની નાની ડોલ બાધી દે છે જેથી તે ડોલ ચક્કર ફરવાની સાથે પાણીમાથી ભરાઇ ભરાઇને બહાર આવતુ જાય છે આવા રેંટ કાઠિયાવાડમા સોરઠ તરફ અને ગુજરાતના કેટલાક એક ભાગોમા જોવામા આવે છે આ બધી જાતના પાણી કુવામાથી લેવાના સાધનો બ્રીટીશ સરકારે અજમાવી જોયા છે પરતુ એટલામા સહેલુ સાધન ચામડાના કોશનુ આપણા જેવુ કોઇએ હજી કર્યું નથી

જમીનની અંદર રહેલા પાણીનો ખેતીમાં ઉપયોગ કરવા વિષે

ગયા થોડા વર્ષો દરમીયાન આપણા દેશમા બે ત્રણ દુકાળો પડયા હતા તેની અસર ઘણી માઠી થઇ હતી તેને લીધે ઘણા ખેડુતોની ખેડ ભાગી ગઈ અને કગાલ હાલતમાં આવી પડયા વળી સારી ઉપજના વર્ષોમા ઘણીજ સખ્યામા ઘઉ હિદુસ્તાન બહાર જાય છે તેમજ બીજુ અનાજ પણ પરદેશ ચડે છે તે ઉપરથી સાબીત થાય છે કે વસ્તીને ખોરાક માટે જરૂરનુ અનાજ જોઇએ તે કરતા વધારે પાકે છે. દુકાળના વરસોમા જે ભાગમા અનાજ પાકતુ નથી તે ભાગમા જ્યા ઘણું અનાજ પાક્યુ હોય ત્યાથી રેલ્વેદ્વારા જાય છે. અને દુકાળીઆને ખોરાક પુરો પડે છે. આથી સાબીત થાય છે કે ખરાબ વરસોમા પણ ખોરાક માણસોને પુરતો મળી રહે છે પણ લોકોની ગરીબ સ્થિતિ હોવાને લીધે અને પાસે પૈસા નહીં હોવાથી અનાજ ખરીદી શકતા નથી અને ભૂખે મરે છે. સારા વરસોમા ખેડુતોની સ્થિતિ સારી થાય છે. પરતુ મજુર વર્ગની સ્થિતી સુધરતી નથી. કારણ ગામડાની અદર અનાજનો સગ્રહ કરવામા આવતો નથી તેથી દુકાળના વરસોમા ખરાબી થાય છે દુકાળની માઠી અસર લોકો ઉપર થવા ન પામે તેટલા માટે ઉદ્યોગ હુન્નરના કામો ઉઘાડવા જોઇએ, અને વેપાર વધે તેવુ કરવુ જોઇએ દુકાળના વરસોમા ભૂખે મરતા માણસોને કામે લગાડવા માટે તળાવો કરવામાં આવે છે. અને નહેરો બાધવામા આવે છે. વહેતી નદીઓ આડા બધ બાધી પાણી રોકવામા આવે છે અને તેમાથી ખેતીમાં પાણી દેવા યોજનાઓ ઘડાય છે. વરસાદનુ પાણી નકામુ દરિયામા ચાલ્યુ ન જાય. અને તેની જરૂર પડે ખેતીના કામમા ઉપયોગમા લેવાય તે માટે તળાવો અને નહેરો કરવામા આવે છે પરતુ જમીનની અદર વરસાદનુ પાણી જે સમાય છે અને જે આપણી દ્રષ્ટીમા આવતુ નથી તે પાણી જમીનમા સોસરવુ થઇને વરસાદના દહાડામા તેમજ બીજી રૂતુમા જમીનના હેઠેના પડોમા ઉતરતુ ઉતરતુ ચાલ્યુ જાય છે. અને ઘણે ઉડે સુધી જમીનમા જઇને સમુદ્ર તરફ જમીનના હેઠેના પડોમા નાની સરવણી રૂપે અગર નાની નદીરૂપે અદૃશ્ય વહ્યા કરે છે. આ પાણીનો ઉપયોગ જો પુરતા કુવા કરવામા આવે તોજ લઈ શકાય છે તેટલા માટે જમીન

ઉપર વહેતા પાણી રોકી તળાવ વિગેરે કરવામાં આવે છે. તેમ જમીન અંદર રહેલા પાણીનો ઉપયોગ ખેતીના કામમા કરવા ઘણી જરૂર છે. જો પંદરલાખ કુવા હોય તો એક કરોડ એકર જમીનને પાણી પાઈ શકે. અને જમીનની અદર વહેતા પાણીનો તોજ સારો ઉપયોગ કર્યો ગણાય આપણા હિંદુસ્તાનમા ભુસ્તર વેત્તાઓએ અને ઇન્જીનીયરોએ આપણા દેશની જમીનની અદર કેટલી ઉડાઇએ કેવુ અને કેટલુ ઉડુ પાણી વહ્યા કરે છે. તેનો અભ્યાસ કદીપણ કર્યો હોય એમ લાગતું નથી. જો કઈપણ કુવા ખોદવામા આવ્યા છે તો ફક્ત નશીબ ઉપર આધાર રાખીને જગલી રીતે કરવામા આવ્યા છે. તેમા થોડુ ખરચ કરવામાં આવ્યુ છે અને જુના હથીઆર વાપરવામાં આવ્યા છે. આવા અપૂર્ણ કુવાઓમાં પાણી ઉનાળાની મોસમમા સુકાઈ જાય છે. કેટલાએક કુવામા જમીનને પાવા જોઇએ તેટલુ જ પાણી હોય છે પરંતુ તેમાં કેટલા વિસ્તારને કેટલુ પાણી તે કુવો પુરૂ કરી શકશે તે કોઇ જાણતુ નથી. એક નહીં જેવા અનુંમાનો અને ગણત્રી એવા કુવાઓના પાણી માટે કરવામા આવે છે પરતુ એવા કુવામા પુરતા પાણી આવે એવા સરવણીને કોઇપણ પહોચી શકતા નથી. એટલે નીચેના પત્થરોમા થઇને આવા કુવાના પાણી દરીઆમા ચાલ્યા જાય છે જે વિભાગમા સરાસરી ૩૦ ઇચ વરસાદ દર વરસે વરસે છે. તેમાનો ત્રીજો ભાગ જમીનની અંદર ઉતરી જાય છે તેટલા માટે દર ચોરસમાઇલ વિસ્તારની જમીન ઉપર છ લાખ ચાળીસહજાર ટન પાણી વરસાદમાથી ભેળુ થાય છે (એક ટન એટલે ૫૬ મણ) જો જમીનની અદર પાણી ચાલ્યુ જાય છે. તેમાનુ અરધોઅરધ પપથી કુવા કરી ખેતીના કામમા બહાર કાઢી વાપરવામા આવે તો તે પાણી દર સેકડે એક ઘનફુટનો પ્રવાહ ૧૩૬ દિવસ સુધી જાયુ આવ્યા કરે છે. જેનો કસરથી ઉપયોગ કરવામા આવે તો ૨૫૦ એકરને પાણી પુરૂ પાડી શકે ૩૬ કોશ અને ૭૨ બળદ ૬ કલાક રોજ કામ કર્યા કરે તો ૨૦ ફુટની ઉંડાઇએથી ૨૫૦ એકર પીવાનુ પાણી આપી શકે. જો અમારી પાસે દર ચોરસ માઇલે કેટલા કુવા ગાળવામા આવ્યા છે. તેનો આકડો જાણવામા હોત તો હુ પાણી સબંધીને યોગ્ય હિસાબ કરી શકત મદ્રાસ તરફ આવેલા કોઇમ્બર જીલ્લામા ઘણા કુવાઓ છે અને તેમાથી દર ચોરસ માઇલે દર સેંકડે એક ઘનફુટ પાણી વહે છે પરતુ હિંદુસ્તાનના ઝાઝા ભાગમા આટલુ બધુ પાણી

નીકળતું જોવામાં આવતુ નથી. અમારી પાસે જે આધાર છે તે ઉપરથી અડસટ્ટો કરતા જણાય છે કે હિંદુસ્તાનમા કુવાઓમાથી દર સેકડ ચાળીશ હજાર ઘનફુટ પાણી મળે છે. જે ઘણો મોટો જથ્થો પાણીનો છે એમ ગણીએ તોપણ એક સેકંડે એક ઘનફુટ હિસાબે વહેતા પાણીનો ૩૫ પાત્રીસમો ભાગ છે કે જે એકદરે ચૈાદલાખ ચોરસમાઇલની ઉપર ફરીવળતાં પાણી જે જમીનમાં સોસાય છે તેનો ભાગ છે. હિંદુસ્તાનના ઘણાખરા ભાગમાં દરવરસે ત્રીશ ઈંચ કરતા વધારે વરસાદ પડે છે પરતુ આ બધુ પાણી જે જમીનમા સોસાઇ જાય છે. તેનુ શુ થાય છે તે આપણે જાણતા નથી. આપણે જાણીએ છીએ કે કેટલાએક જીલ્લાઓમા ઘણા પાણીવાળા ઘણા કુવાઓ છે. બીજા જીલ્લાઓમા થોડા કુવાઓ થોડા પાણીવાળા છે. આનુ કારણ એજ છે કે જમીનનો પ્રકાર અને જમીન સપાટ હોય અગર ઢોળાવવાળી હોય અથવા ઉંચી નીચી હોય તે છે પણ ઘણા કીસ્સામા એથી ઉલટો બનાવ બને છે કે જ્યા ઇન્જીનીયરો કહે છે ત્યાં કુવા થતા નથી. ને જ્યા ન થવા જોઇએ ત્યા થાય છે. મદ્રાસ ઇલાકામા પણ ઘણાખરા કુવાઓમા જમીનની સપાટીથી વીશથી ચાળીશ ફુટ સુધી પાણી માલમ પડે છે. મુબઇ ઇલાકામા પણ ત્રીશથી બસોફુટ સુધી પાણી કુવામા આવે છે જેની અદર જમીનની અદર વહેતા ઝરણના પાણી હોય છે. દરેક કુવા અમુક જાતની માટીનુ મધ્યબીંદુ હોય છે. તો જે માટીમા જમીનની સપાટીનુ પાણી નીતરી નીતરીને સમાય છે. તે માટી પાણીથી ધરાઈ રહે છે. ત્યારે તેમાથી પાણી વધારાનુ ટપકી ટપકીને જમીનની અદર જયા જમીનની અદર અડચણ ન આવે એવે ઠેકાણે વેહેવા લાગે છે, આવી રીતે જમીનની અદરમાં રહેતા પાણીમા કુવો ગાળવામાં આવે છે તો તેનો તે વેહવાનો રસ્તો બદલી જાય છે.

અને એમાનુ થોડુ પાણી કુવામા વહે છે. અને ઘણા ભાગનુ પાણી સીધી લીટીમા હેઠુ ને હેઠુ જમીનના થરોમા ઉતરતું જાય છે. કે જ્યા પહોંચીને તેને જવાનો કયાઇપણ રસ્તો મળતો નથી. એ વાવળામાં ભરાઇ રહે છે. અને ભેળુ થાય છે. જેમ વધારે ઉડા કુવા તેમ જમીનની અદર વહેતા પાણીનો રસ્તો બદલતો જાય છે. પણ કેટલાક દાખલાઓ એવા પણ છે કે જો જોરથી વરસાદ વરસ્યા પછી એકદમ પપ મુકીને કુવાનુ પાણી ખેચી લવામા આવે તો કુવાની અદર વધારે

પાણીની આવ થાય છે. જ્યારે કુવાના પાણીનો ઉપયોગ કરવામાં આવતો ન હોય અને જમીનની અદર વહેતા ઝરણુ કુવામા ન આવતું હોય તો ભારે વરસાદ પછી કુવામા જોરથી પપ ચલાવવાથી પાણી વધે છે. ઘણા ભાગે ઇનજીન પપથી પાણી લેવાને માટે કુવામા પુરતા હોતા નથી તેનુ કારણ એજ છે કે કુવો ખોદવાની ખેડુતોની જુની રીત છે એટલે કે ઉનાળામા હમેશા પાણી ઉડા જાય છે તો પુરતી ઉડાઇએ કુવા ખોદવા જોઇએ જેટલા કુવા પુરતી ઉડાઇએ .ખોદવામા આવતા નથી. જેટલા કુવામા પાણી પુરતા હોતા નથી જે કુવાનુ પાણી ઇન્જીન પપથી વાપરવુ હોય તે પુરતા ઉડા ખોદવા જોઇએ એવુ માનવામા આવે છે કે ઇન્જીન અને પપથી પાણી પાવાનુ મોઘુ પડે છે. અને બળદથી કોશ ચલાવીને પાણી પાવાનુ સસ્તું પડે છે.

કોશથી કે ઇન્જીન પંપથી ખેતીમાં પાણી લેવામાં આવે તો કઇ રીતે સસ્તું મળે.

આ બાબત ઉપર વિચાર કરીએ તો જે કુંવા ચાળીશ ફુટ ઉડો હોય તેમાથી દર સેકડે અરધો ઘનફુટ પાણી મળે છે. જો ઇન્જીન પપથી લેવામા આવે તો આખા દિવસમા ઇન્જીન સોળ ૧૬ કલાક કામ કરે તો બસેપચાસ ૨૫૦ ગ્યાલન એટલે ૬૦ મણ પાણી દર મીનીટે કોશમાથી બહાર આવે છે કે જેને માટે સાડાસાત હોર્સ પાવરનુ ઓઇલ ઇન્જીન જોઇએ. જેમા દર કલાકે દશશેર ગ્યાસલેટ બળે છે. જેનુ ખરચ સાત આના પડે એ હિસાબે આખા મહિનાનુ નીચે પ્રમાણે ખરચ થાયછે.

૧	ગ્યાસલેટ તેલ.	૨૪ દિવસ સુધી	રોજ રૂા. ૭ લેખે
૨	એ ઇન્જીન ચલાવનારા ૩ ૧૨ અને દશના પગારના		રૂ. ૨૨ રૂ. ૧૬૮
૩	મચામા ચોપડવાનુ તેલ વિગેરે.		રૂ. ૧૫
૪	ઇન્જીન પપ વિગેરે વેચાતા લેવાનુ ત્રણ હજાર રૂપિઆનુ ખરચ ગણીએ તેનુ ટકા લેખે વ્યાજના એક માસનુ.		રૂ. ૩૨
			રૂ. ૨૩૭

ઉપરનું ખરચ બળદના ખરચ સાથે સરખાવીએ તો એક કોશ વડે એક રૂપીઆમાં ૩૦ લાખ ફુટ પાઉડ કામ થાય છે. અને ઓઇલ ઇન્જીનથી ૪૮ ઘોડાનાં બળનાં કલાક બરોબર કામ થાય છે એક હોર્સ પાવર કલાક બરોબર ૧૯,૮૦૦૦૦ ઓગણીસલાખ એસીહજાર ફુટ પાઉડના એક કલાકના કામ બરોબર છે. હવે ૪૮ ઘોડાના બળના કલાકનુ કામ ૯૫૦૪૦૦૦૦ નવ કરોડ પચામલાખ ચાળીશ હજાર ફુટ પાઉંડનુ છે. જેમા ૩૦ લાખ ફુટ પાઉંડ કામનો રૂ. ૩૨ લેખે એક રૂા પડે છે એટલે કે ઇન્જીન અને પપથી ૩૨ જોડી બળદનું કામ થાય છે જે રાખવાનુ ખર્ચ ૭૨૦ રૂપીઆ દર મહીને પડે છે. અને ઇન્જીનનુ ખરચ ઉપર બતાવ્યુ તે રૂા. ૨૩૭) પડે છે. તે ઉપરથી ખુલ્લુ દેખાય છે કે ઇન્જીન પપથી પાણી કાઢતા એક રૂપીએ સવાપાચ આના ખરચ થાય છે. અને કોશથી સાડાદશ આના ખરચ થાય છે આ ઉપરથી સાર એ સમજવાનો છે કે જેમ બને તેમ ઝાજા કુવા કરીને આપણી નજરે નથી દેખાતુ તે જમીનની અંદર વહેતું પાણી ખેતીના કામમા પાણી લેવુ અને દુકાળના સંકટોમાથી બચવુ.

કુવાનાં પાણી ખેતીમાં વાપરવા વિષે.

હિન્દુસ્તાનની અદર જેટલો વરસાદ વરસે છે તે બધાનુ પાણી ઉપયોગમા લેવામા આવતું નથી અને નકામુ જવા દેવામા આવે છે તેટલા માટે જમીનની અંદર રહેલુ પાણી કુવા કરી જેમ ઝાઝુ વપરાશમા લેવાય તેમ ફાયદો છે કાળ દુકાળના વરસમા પણ કુવાના પાણીથી વાવેતર થઈ શકે છે અને તેની માઠી અસર જણાતી નથી કુવાની અદરથી પાણી બહાર કાઢવાને કોસ શિવાય એક પણ સ્હેલુ સાધન નથી. પરંતુ જે કુવામા આખો દિવસ દર સેકન્ડે અરધો કયુબીક ફુટ એટલે ૧૯૦ એકસો નેવુ ગ્યાલન એટલે ૪૫ પીસ્તાલીસ મણ પાણી આવતું હોય ત્યા બળદથી અને કોસથી પાણી લેવા કરતા ઓઇલ એન્જીન પપથી પાણી લેવુ સહેલુ અને સસ્તુ પડે છે ઇ. સ. ૧૯૦૦મા મદ્રાસ ઇલાકામા છ લાખ પદર હજાર પાચસો વીસ ૬૧૫૫૨૦ કુવા હતા અને તેમાંથી પહેલા વાવેતરના અગીઆર લાખ એકોતેર હજાર ત્રણુસો છેતાળીસ

૧૧૭૧૩૪૬ એકરના વિસ્તારને અને બીજાં વાવેતરના ચાર લાખ અઠાણું હજાર આઠસેં આઠચોતેર ૪૯૮૮૭૮ એકરના વિસ્તારને કુવામાંથી પાણી પુરૂ પડી શકે છે. આ હિસાબે દરેક કુવામાંથી બે એકર જમીનને પાણી મળે છે અગર બે એકરના વાવેતર પાણી પાઇને દર કુવે થઇ શકે છે.

પણ એક સવાલ એ ઉત્પન્ન સ્વભાવિક રીતે થાય છે કે—કુવામા જેટલુ પાણી આવે છે તેટલુ બધુ વપરાય છે કે નહિં ? એમા તો શકા રાખવાનુ કારણ નથી કારણ કે કુવામા જેટલુ પાણી આવે છે તેટલુ બધુ ઘણાભાગે વપરાય છે પણ જે કુવાઓમા પાણીનુ આવવુ અસાધારણ ઘણુ છે અને જેના પાણીની વધારે જરૂર પડતી નથી તે કુવાના વધારાના પાણી ઉપયેાગ વગરનાં રહે છે. એવા ઘણા કુવાઓ છે કે જેમા કાળ દુકાળે પણ પાણી ખૂટતા નથી અને બારે માસ તેનાં પાણી વાપરવામા આવે તોપણ દરેક વાવેતરને પાણી પુષ્કળ આવ્યા કરે છે આવા કુવાઓ ઉપર પપ મુકી પાણીનો નીમતાણેા લેવેા જોઇએ તે ખાલી થાય ત્યા સુધી પપ ચલાવી કેટલા કોસનુ પાણી છે તેની ખાત્રી કરવી જરૂરની છે

જેમ તળાવના પાણીની જરૂર પડે વાપરવામા આવે છે તેમ કેટલાક કુવાના પાણી તળાવ માફકજ ઉપયેાગમા લેવાય છે એટલે તળાવમાથી પાણી સ્લુસ મારફતે નેહરમા પાણી જાય છે તેમ કુવામા ઝમી ઝમીને પાણી ભરાય છે તેમા તળાવના પાણીની લેવલ નીચે જાય ત્યારે પાણી ઓછુ થતુ જાય છે.

દક્ષીણ હિન્દુસ્તાનમા કુવા ખેાદવાનુ કામ અસલથી જ ચાલે છે અને સામાન્ય રીતે જણાય છે કે કુવો જેમ છીછરો તેમ તેમા ઘણુ પાણી હોય છે જ્યા રેતીવાળી જમીન હોય ત્યા કુવો કરે છે તો તેમા ઈંટનુ ચોકડુ બાધી તેમા ઉતારે છે ને તેમા પાણી ભરાય છે તે વાપરે છે. પથ્થરવાળી જમીનમા પાણીની આવક હોય ત્યાં સુધી કુવો ગાળવામા આવે છે કારણ પથર ચારે બાજુ હોવાથી તે કુવામા એકડુ ઉતારવા નીકે બાધવાની જરૂર પડતી નથી ઉનાળાના દહાડામા કુવામા પાણીની લેવલ ઉંડી જાય છે તો દરવરસે ઉડો ગાળવામા આવે છે અને પાણીનો વધારો કરવામા આવે છે પણ ઉડા કુવા વધારે થાય તો બળવતે પાણી

ખેંચવામાં બહુ મુશ્કેલી પડે છે એટલે સાધારણ ઉંડા કુવા જ કોસ ચલાવવા કામના છે. વધારે ઉંડાઇએથી પાણી લાવવા માટે પંપ બહુ ફાયદાવાળો છે. એક બળદની જોડીને હાકનારથી એક કોસનુ પાણી નીકળી શકે છે તેનુ ખરચ રોજનુ રૂ. ૦ ૧૨ ૦ બાર આના. પડે તો દરમાસે રૂ. ૨૨–૮–૦નુ થાય આના કરતા ઓઇલ ઇન્જીન અને પંપમા ઓછુ ખરચ પડે છે પરતુ ઇન્જીનપંપ નાનામા નાના પાણીના કામમા વાપરવામા આવે તોપણ કુવામાથી ઘણું પાણી કાઢી આપે છે તેથી એક કોસ કે બે કોસનુ પાણી જોતું હોય તેમને ઘણુ ભાગે પડી જાય છે સાડાત્રણ હોર્સપાવરનુ ઓઇલ ઇન્જીન કે જે સૌથી નાનામા નાનુ ગણાય છે તેથી નાનુ કોઇપિણ ઇન્જીન થતુ નથી અને ત્રણ ઇંચનો સેન્થ કુગલ પંપ તે જો ૧૬ કલાક કામ કરે છે તો ૩–૮–૦ સાડાત્રણ રૂપિયાનુ ખરચ થાય છે અને તેની ૧૫ બળદની જોડી જેટલુ પાણી આવે તેટલુ પાણી પુરૂ પાડે છે મતલબ પદર કોસનુ પાણી પુરૂ પાડે છે પદર બળદની જોડને ખવરાવવાનુ ખરચ રૂ ૩૩૭–૮–૦ ત્રણસોસાડત્રીસ આઠ આના દર મહિને પડે છે એક માસમા ૨૪ દીવસ ઇન્જીન પંપ ચાલે તો તેટલા રોજનુ રૂ. ૮૪ ખરચ ઇન્જીનનુ પડે છે ને તેથી ત્રણ ઇંચ વ્યાસનો સેન્ટ્રી ફ્યુગલ પંપ ચલાવવામા આવે છે ને બળદનુ ખરચ આવે છે તે કરતા ચોથા ભાગનુ છે. વળી તે ગમે તે બીજા કામમા પણ વાપરી શકાય છે.

નાનામાં નાના પંપ તથા નાનામાં નાના ઇન્જીન વિષે.

ત્રણ ઇંચનો પંપ સરેરાસ એક કલાકમાં ૧૧૦૦૦ ગ્યાલન પાણી આપે છે. એ હિસાબે આખા દિવસમા ૪૫૦૦૦ ગ્યાલન પાણી એટલે કે બે એકરને પાણી મળી શકે છે. નાનામા નાનો પંપ ઇરીગેશનના કામમા ત્રણ ઇચનો વપરાય છે. તેથી નાનો પંપ ઇરીગેશનમા કામ લાગતો નથી–આના કરતાં નાના કદનો પંપ કદી વાપરવામા આવે છે તો તેમા ઇન્જીનનુ ઘણું બળ વપરાય છે કારણ ઘણી ઝડપથી તે ચલાવવો પડે છે તેથી પાણીનાં ઘસારાથી પંપ અને પાઇપને પણ ઘસારો લાગે છે ત્રણ ઇચ ડાયામેટરનો પંપ ૧૧૦૦૦ ગ્યાલન દર કલાકે આપે

છે એટલે કે બાર કલાક ચલાવવામાં આવે તો આસરે સવાલાખ ગ્યા-લન પાણી પુરૂ પડે છે જે કુવામા એક કલાકમાં ૨૦૦૦ ગ્યાલન પાણી સરવણીમાં આવતું હોય તે કુવા ઉપર ત્રણ ઈંચનો પંપ ખુશીથી ગોઠવી શકાય છે માટે કુવામા પાણી આ પપને પુરતુ ભરાઈ રહે તેટલો મહોટો કુવો બાધવો જોઇએ જેથી કરી પાણી માટે પપને ખોટી થવુ પડે નહીં.

પંપથી કેટલું ઉંચું પાણી ખેંચાય છે તે વિષે

૨) કુવાના તળીયાથી તેજે જગો એ ખેતરમા પાણી પોગાડવુ હોય ત્યાં સુધીની ઉચાઇ બાર કુટની અદર જોઇએ અને તેટલી ઉચાઇ સુધી પાણી લઇ જવા માટે સાડાત્રણ હોર્સ પાવરથી પણ થોડી શક્તિનુ ઇન્જીન વાપરી શકાય એ ઘોડાના બળનુ એન્જીન બાર કુટ ઉચુ પાણી ત્રણ ઈચ સેનટ્રીફીગલના પંપથી ખેચી શકે છે આથી નાનામા નાનુ ઇન્જીન વાપરવુ ફાયદાભરેલુ નથી, સેનટ્રીફીગલ પપથી ઘણામા ઘણી પચીસ કુટથી વધારે ઉચુ પાણી ખેચાતુ નથી એટલે કે કુવાનુ તળીયુ કે નદીનુ તળીયુ કે તળાવનુ તળીયુ પચીસ કુટની અદર જોઇએ અને તેટલી જ ઉચાઈ પાણી ખેચતા જરા પણ અડચણ આવતી નથી

ટેકરા ટેકરી ઉપર પાણી લઇ જવા શું ગોઠવણ કરવી તે વિષે.

એથી વધારે ઉચુ પાણી ખેચવા માટે ખાસ ગોઠવણ કરવી પડે છે ને ખેતરો ટેકરા ટેકરીવાળી જમીન ઉપર હોય અને પાણી નદીમાં અથવા કુવામા ઘણું નીચે જ હોય તો એક ઇન્જીન પપ પાણીના નવાણ ઉપર ગોઠવવા અને તે પાણી દબાણથી ૨૫–૩૦ ટાકી ઉંચી ગોઠવી ત્યા લઇ જવુ અને તે ટાકી ઉપર કે હોજ ઉપર બીજા ઇન્જીન પપ ગોઠવવા અન ત્યાથી ખેતરો વિગેરેમા પાણી લઇ જવુ. જ્યા ઘણું પાણી હોય ફળદુપ જમીન હોય ત્યાં આવી બે ચાર ઇન્જીન પંપ ગોઠ-

વવાથી ખરચ માથે પડતું નથી. આ પ્રમાણે ગોઠવણ રહેનારી નદી મદ્રાસનાં બેલારી જીલ્લામા કરી છે. જ્યાં પચીશ હોર્સ પાવરનુ ઇન્જીન અને દશ ઇંચનો પપ સોળ ફુટ ઉચુ પાણી સુધી ઉચાઇએ ચડાવે છે.

અને ત્યાથી નદીને કાઠેથી એક માઇલિ દુર ઉપાર કે ધોરીઆ કરી પાણી લઇ જવામા આવે છે એક માઇલ ઉપર હોજમાં તે પાણી જાય છે તે ઉપર બીજો પપ ને ઇન્જીન ગોઠવીને પાણી આપવામા આવે છે

પાણીનું માપ કરવા વિષે.

સેન્ટ્રીફુગલ પંપ બનાવનારા ઇન્જીનપર કલાકની અદર પપ કેટલુ પાણી ખેચી શકે છે તેની યોગ્યતા લખે છે. પણ ઇરીગેશન કામમા પાણીના વજનના કરતા પાણીના કદનો યુનીટ જાણવો એ વધારે સુગમ પડે છે. એટલે કે ગ્યાલન મણ ટન એ પાણીનો તોલ ગણાય છે અને ઘનફુટ એ પાણીનો યુનીટ ગણાય છે. એટલે કે પાણીનો કદ ગણાય છે. એક ગ્યાલન ૧૦ રતલ થાય છે. ૪ ગ્યાલન એક મણ થાય છે. અને ૫૬ મણ એક ટન થાય છે એક સેકડમા એક ઘનફુટ એટલે ક્યુબીક ફુટ પાણી વહેતુ હોય તેને ઇરીગેશનવાળા ક્યુઝેક કહે છે જે શબ્દ નહેરોની અદર વહેતા બહોળા પાણી માટે વપરાય છે અમેરીકામા એકર ઇચ કે એકર ફુટ કહેવાય છે એટલે કે જેટલુ પાણી એક એકર જમીન એકએક ફુટની ઉંડાઇએ પાણી પાય તેને એક ઇચ અથવા એકર ફુટ પાણી કહે છે એક ક્યુઝેક એક કલાકમા ૩૬૦૦ ક્યુબીક ફુટ બરાબર છે. અને એક એકર ઇચ ૩૬૩૦ ક્યુબીક ફુટ થાય છે, એટલે કે એક ક્યુઝેક એક કલાકમા પાણી ચાલતું હોય તો તે એકર ઇચ બરોબર છે.

પંપ ઇરીગેશનમાં નાનામાં નાનો કેવો પંપ જોઇએ.

ખેતરો તથા બાગ બગીચાને પાણી પાવા માટે ત્રણ ઇચ કરતા નાનો પપ વાપરવો નહિ. અને ત્રણ ઇચના પપથી અરધો ક્યુઝેક પાણી મળે છે કે જે પાણીથી બે કલાકમા એક એકર જમીનમાં એક ઇચ

જમીન પલાળે તેટલુ આપે છે. અમોએ અખતરાથી અનુમાન ઉપર આવ્યા છીએ કે એક કુવામા ચાર કલાક સુધી પપ ચાલી શકે એટલુ પાણી હોય તોજ પપ ગોઠવવો એ સલાહ ભરેલુ છે નહીંતર ઓઇલ ઇન્જીનને પપ ગોઠવવાનુ ખરચ નકામુ છે. મતલબ એક કુવાની અદર ૬–૭ છ સાત કોસનુ પાણી હોય તોજ ૪ કલાકમા ૪૫૦૦૦ ગ્યાલન પાણી પુરૂ પાડી શકે છે એટલે કે એક કુવામા ૭૨૬૦ ઘનફુટ પાણી જોઇએ. કયા ઇન્જીનો વીગેરે ઇરીગેશનમા વાપરવા સારા છે. હિંદુસ્તાનની અદર પાણી પાવાને વરાળના ઇન્જીન ઘણા વરસથી ચાલે છે એટલે તે કાઇ નવા નથી આફ્રીકામા નાઇલ નદી ઉપર ઇજીપ્તમા અને અમેરીકાના પશ્ચિમ અને દક્ષિણ દીશાના રાજ્યસ્થાનોમા સ્ટીમ ઇન્જીન ને પપ પાણી પાવાના કામમા સખ્યાબધ વપરાય છે તેમજ ઇગ્લાડના ફેન પ્રગણામા ઇટાલીની ભેજવાળી જગામા અને હોલાડના નીચા પ્રદેશોમા જમીનની અદરનુ પાણી ખેચવા માટે વરાળ ઇન્જીન અને પપ ઘણુ પાણી ઘણે થોડે ખરચે ખેચે છે આપણા હિદુસ્તાન દેશમા ખેતરોમાં પાણી પાવાના કામ માટે પપ અને વરાળ ઇન્જીન બહુ વપરાતા નથી પચીશ વર્ષ પહેલા ઓટોગેશ ઇન્જીન થોડી શક્તિ કે બળ જોતું હોય તે માટે વપરાતા અને સ્ટીમ એન્જીનનો હરીફ થયા પણ આવા ગ્યાશ ઇન્જીન ગેશનો જથ્થો પુરતો હોય ત્યારે જ વાપરી શકાય છે. વરાળ ઇન્જીનની સાથે સરખામણી કરતા તેલનાં ઇન્જીનનુ ખરચ ઘણુ જ ઓછુ જ આવે છે એક નાનુ ઓઇલ ઇન્જીન વરાળ ઇન્જીન કરતા એક એક હોર્સ પાવરે વધારે બળતણ લેતુ નથી અને તેટલા માટે તે કીફાયત પડે છે. જ્યા કોલસા સસ્તા મળે છે. ત્યા વરાળ ઇન્જીન ચલાવવુ સસ્તુ પડે છે. મોટા વરાળ ઇન્જીનમા એક એક હોર્સ પાવરનુ બળ એક કલાકે ઉત્પન્ન કરવાને એકથી સવા રતલ કોલસા જોઇએ છીએ પણ નાનકડા પોરટેબલ ઇન્જીનથી પપ ચલાવવા માટે એક એક હોર્સ પાવરે છથી દશ રતલ કાલસા જોઇએ છીએ એથી ઉલટી રીતે નાનુ તેલથી ચાલતુ ઇન્જીન માટ એક પાઇટ એટલે બાશેર ગ્યાશલેટ કે લીકવીડ ફ્યુએલ એક હોર્સપાવર મેળવવા માટે એક કલાકમા બળે છે જ્યા સુધી ગ્યાસલેટને ગ્યાસલેટનુ કીટુ મોઘા મળતા હતાં ત્યાં સુધી ઓઇલ ઇન્જીન વાપરવામા કાયદો દેખાતો નહોતો પરતુ હાલમા ગ્યાશલેટ તેલ ચાર આનાથી આઠ આનામા દશશેર મળે છે અને લીકવીટફ્યુલ

કે ગ્યાશલેટનુ કીટુ કે–ક્રુડ ઓઇલ એ આનાનુ દશશેર મળે છે અથવા એક ટન અથવા ૫૬ મણના આશરે ૩૦ ત્રીસ રૂપીઆ ૫ડે છે

ગેશ ઇન્જીનો વિષે.

શરૂઆતમા ગ્યાશ ઇન્જીન જે કામમા થોડુ બળ જોઇએ તે કામ માટે વપરાતા અને તેમા ગ્યાશનો જથ્થો પુરતો હોય તોજ ચાલતા હળવે હળવે મોટા કામ માટે પણ ગ્યાસ ઇન્જીનો ૫૦૦૦ ઘોડાના બળ- વાળા થયા છે વળી હમણા હમણા ગ્યાસ ઇન્જીનની સાથે ગ્યાશ ઉત્પન્ન કરનાર ગ્યાશ પ્રોડયુસર જોડવામા આવ્યુ છે જેની અંદર ઇન્જીન ચલા- વવાને જોઇએ તેટલી ગ્યાશ ઉત્પન્ન થાય આ ગ્યાશ ઇન્જીનો હાલમા બીલકુલ નીષ્ફળ નીવડયા છે અને જે જે લોકોએ જે જે કામ માટે ગ્યાશ ઇન્જીન લીધા છે તે લોકો માથે હાથ દઇને રડે છે પુનામા મજરીકાર્મ પામે એક પારશી ગૃહસ્થનુ ગેશ પ્રોડયુસર સાથેનુ ઇન્જીન છે. તે જોવા સાયલા નામે–પાટડી કુમારશ્રી મદારસિંહજી સાથે અમે ગયા હતા ક્રોસલી મેકરનુ તે હતુ તે માયાળુ ગૃહસ્થે તે ઇન્જીનથી પપ ચલા- વવા એક કલાક માથાકુટ કરી પણ અંતે ચાલ્યુ નહિ. તેવી જ રીતે હળવદમા જીન ચલાવવા મોટુ ગેશ ઇન્જીન અને ગેશ પ્રોડયુશર લાવેલા છે તે પણ ચાલતું નથી. માટે અમે સર્વેને ભલામણ કરીએ છીએ કે કોઇપણ કામ માટ ગ્યાશ ઇન્જીનોમા પૈસા નાખવા નહી. અમારો નજરે જોએલો અનુભવ છે વળી મદ્રાસ ઇલાકાના આર્ટ ઇન્ડસ્ટ્રી અને કોર્મસના ડીરેકટર મી ઓલફ્રેડ ચેટર ટન કે જે ખાસ યાત્રીક વીધા નાખા છે તે પણ પોતાના ઘણા વર્ષના અનુભવથી કહે છે કે ગેશ ઇન્જીન કોઇ પણ કામમા વાપરવા લાયક નથી. ગેશ ઉત્પન કરવા ઉચા નબરનો કોયલો જોઇએ છીએ અને હલકા તેમા ચાલતા નથી. તેટલા માટે હાલમા ઓઇલ ઇન્જીન દરેક કામમા વપરાવા લાગ્યા છે ઓઇલ ઇન્જીન ઇરીગેશન કામમા ફતેહ પામ્યા છે. તેનુ કારણ એટલુ જ છે કે બળ- તણનુ ખરચ તેમા ઘણું જ ઓછુ લાગે છે પણ ઇન્જીન ચલાવનાર ચચળ માણસ જોઇએ કે જેણે તે સબંધી થોડુ જ્ઞાન હોય ઓઇલ ઇન્જીન ગ્યાશલેટ તેલથી તેમજ તે ગાળી લીધા પછી રહેલા મેલા તેલથી ચાલે છે. ગ્યાશલેટનુ મેલુ તેલ સસ્તું છે. હાલમા ગ્યાશલેટથી ગ્યાશના

કીટાથી ઓઇલ ઇન્જીન ચાલે એવા બનાવ્યા છે. એક ડીસલ ઇન્જીન અને બીજુ હોર્નબીઆર્કરાઇટ ડીસલ ઈન્જીન સૌથી ઉત્તમ અને તેની અંદર ઘણુજ થોડુ તેલ બળે છે પણ તે બહુ કીંમતના છે તેમજ તેલનુ ઇન્જીન સાધારણ માણસ ચલાવે એવાના હાથમાં સોંપવાના નથી. તેટલા માટે તે ચલાવવાને વીદવાન ઇન્જીનીયર જોઇએ છીએ તેનુ સચા કામ ઘણુ નાજુક અને ઘણી ગુચવણીવાળુ હોય છે તેથી સામાન્ય માણસ ચલાવી શકે નહિ અને તે વખતોવખત તકલીફ આપે છે.

હોર્નસબીના ઓઇલ ઇંન્જિનની રચના તથા તે કેમ ચાલે છે તે વિષે

હોર્નસબીના ઓઇલ ઇન્જીન નાનામા નાના બે ઘોડાના બળના થાય છે. ઘણા ઈન્જિન બનાવનારાએ ગ્યાશલેટથી ચાલતા ઇંન્જિનો બનાવ્યા છે પણ ગ્યાસલેટના કીટાથી ચાલતુ ઇન્જીન બનાવનાર હોર્નસબી એકજ છે હાલમા રસ્ટન પ્રોક્ટરે આવા ઇન્જીનો કર્યા છે પણ હોર્નસબીના સૌથી પહેલા બન્યા છે

મી. ડયુગેલ્ડ કલાક કે જે ઓઇલ ઇન્જિન સબંધમા હાલમા મોટામા મોટા જાણકાર છે અને ઓઇલ ઇન્જિન સબંધમા તેનીજ સલાહ લેવાય છે. તે હોર્નસ બીના ઓઇલ ઇન્જીન વિષે કહે છે કે આ ઇન્જીન આખી દુનીયામા ભારેમા ભારે ઇન્જીનો કરતા ઘણા સખ્યામા વપરાય છે હોર્નસબી મેકરે ઇગ્લાડમા આવા લાખો ઇન્જીનો બનાવ્યા છે આ ઇન્જિન થોડી ગરમીથી ચાલે છે. વળી બહુજ મજબુત છે તેના ભાગોની રચના સારી છે અને સહેલાઇથી ગમે તેવી અગવડ હોય તો પણ ચલાવી શકાય છે. હાલમા ઘણા ઓઇલ ઇન્જિનો સસ્તા મળે છે. તે વાત ખરી વળી તેના જેટલા સારા પણ હશે પણ હોર્નસબીનાં ઇજિનથી વધારે સારા કોઈ મેકરના ઇન્જીનથી અને ઇરીગેશન અને પપ ચલાવવાના કામમા સ્ટાર્ડડ ઇન્જીન તરીકે બ્રીટીશ ગવર્નમેન્ટે મદ્રાસમા મજુર કર્યા છે. મદ્રાસમા મેસી એન્ડ-કો. માઉટરોડ ઉપર એસે છે. ને વેચે છે અને મુબઇમા બાટલી બાયની કંપની ને ૪૯ ફોર્બસ્ટ્રીટ ફોર્ટમા

એસે છે. તે વેચે છે. અમોએ હાલમા ૧૮ હોર્સપાવરનું હોર્નસ બી આર્ક રાઇટનુ ઓઇલઈન્જીન લીકવીડ ફ્યુએલથી ચાલતું અમારા કાશિવિશ્વનાથ ફારમ અને ગાર્ડનને પાણી પાવા લીધેલુ છે. હોર્નસબીનું ઓઇલઇંજીન પાણી ખેંચવા ખરીદવાનુ કારણ એટલુંજ છે કે.—

૧) તે ઇન્જીનના કામ કરતા ભાગો બધા સાદા છે.

૨) ક્યાલેટ તેલથી પણ તે ચાલે છે. અને લીકવીટફ્યુએલથી પણ ચાલે છે

૩) તેની યોજના સૌથી સરસ છે. તેની અંદર વપરાતું લોઢુ ઉંચી જાતનુ છે અને તેનુ કામ મજબુત છે

બીજા ઓઇલઇન્જીનોને જ્યારે ઇન્જીનો કરતા બે રેવોલ્યુશનમા તે ચક્કર પુરૂ કરે છે શરૂવાતમા પીસ્ટન પાછળ હોય છે એટલે સીલે-ન્ડરની પછવાડે રહે છે. હવા જવાનો પડદો ખુલો હોય છે અને જ્યારે પીસ્ટન આગળ જાય છે ત્યારે સીલેન્ડરમા તાજી હવા ભરાય છે. તેજ વખતે તેલની નળીમાથી ગરમ થયેલા વેપોરાઇઝર તેલ પીસ્ટન પછવાડે રેડાય છે. જ્યા તેલમાથી વરાળ થાય છે બીજો ધક્કો પીસ્ટન મારે છે. ત્યારે સીલેન્ડર માહેની હવા દબાય છે. અને તે હવા સીલેન્ડર અને વેપોરાઇઝર વચ્ચે એક સાકડુ કાણુ હોય છે તેમાં ધકેલાય છે જ્યા તેલની વરાળ સાથે મળે છે વેપોરાઇઝર એવી રીતે ગાઠવેલો હોય છે કે જ્યારે પીસ્ટન વળતો ધક્કો પુરતો કરે છે ત્યારે તેલની વરાળથી થએલુ દબાણ અને ગરમીને લઇને એક અવાજ થાય છે. તેથી પીસ્ટન આગળ અને પાછળ ચાલે છે. અને તેથી આખુ ઇન્જીન ચાલે છે. પીસ્ટનનો એક વળતા ધક્કામા પીસ્ટન સીલેન્ડરમાથી બળી ગએલી ગેશ ધકેલી કાઢે છે. અને ગેશ બળી ગએલી બહાર જતી રહ્યા પછી પડદો બધ થઇ જાય છે કે તુરત તાજી હવાનો પડદો ખુલે છે અને બીજુ ચક્કર પીસ્ટન સરૂ કરે છે. આ ઉપરથી ખુલ્લુ છે કે ઇન્જીનમા બળ ઉત્પન્ન થાય છે. અને પીસ્ટનથી ચાર ધક્કામા માત્ર એક ધક્કાથી પીસ્ટ-નથી કામ થાય છે એ ધક્કામા પીસ્ટન કાંઈ કામ કરતો નથી અને ચોથા ધક્કામા પાછળથી હળવે હળવે વધતા જતા દબાણને લઇને એ કામ આપે છે. આ ઉપરથી ખુલ્લુ છે કે વજનદાર મોટુ લોઢાનુ ચક્કર સ્થીરગતી રાખવાને અગત્યનુ છે

ઇન્જીન ચલાવતા પહેલાં શું કરવું.

ઈન્જીન ચલાવવા માટે સ્પીરીટનો બ્લો લેમ્પ કે બતી વેપરરાઇઝર કે ચુલાને ગરમ કરવા માટે રાખે છે ચુલો કે વેપરરાઇઝર લોઢું તપાવતા જેવુ રાતું થાય તેથી થોડોક ઓછો તપાવવો. એટલે કે રાતો બહુ ન કરવો વેપરરાઇઝર પાચથી દશ મીનીટમા ગરમ થાય છે. જો ઇન્જીન મોટુ હોય તો પાચ મીનીટ વધારે લાગે ત્યાર પછી એની મેળે ગરમી સીલીન્ડરના અવાજથી વેપરરાઇઝરમા ગયા કરે છે અને તે ગરમ રહેછે સીલેન્ડરની સાથે વેપરરાઇઝરને જોડનાર નળને ટાઢા પાણીથી ઠંડા રાખવા જેમા પાણી તાજુ આવે ને જાય તેવી ગોઠવણ રાખવી સીલેન્ડર વધારે ગરમ હોય તે ઠીક નહિં. કારણ તેથી કામ થોડુ થાય જ્યારે સીલીંડર ઘણું ગરમ હોય છે ત્યારે તેમા બહારની હવા તેમા થોડી જાય છે. અને તેટલા માટે અવાજ કરનારૂ મીક્ચર વજનમા થોડુ બને છે તેથી ઇજીન હળવે ચાલે છે પરતુ વેપરરાઇઝર પુરતી રીતે ગરમ રાખવો જોઇએ કે જેથી કરી અવાજ વખતો વખત ટાઇમસર થયા કરે જેમ સીલેન્ડર વધારે ટાઢુ તેમ ઇન્જીનમા વધારે બળ આવે છે, અને કામ ઘણુ થાય છે માટે પાણીની ટાકીની ગોઠવણ સીલેન્ડરને ટાઢુ પાડવા માટે બરોબર રાખવી. એસીયાટીક પેટરોટલીયમ કપની ઈન્જીનમા બાળવાનુ લીકવીડ ફ્યુએલ વેચે છે અને તે કપનીના એજટો મુબઇમા હોય છે. ત્યાથી મગાવી શકાય છે બોરનીયોમાથી તે આવે છે ગ્યાશલેટને ગાળી લીધા પછી જે કદડો રહે છે. તેને લીકવીટફ્યુયલ કહે છે રશીયામા ગ્યાશલેટના કુવાઓ છે તેમજ બ્રહ્મદેશમા છે ત્યાથી તે આવે છે તેની અદર ઘણુ થોડુ પાણી હોય છે તે હેઠ બેસી રહે છે લીકવીડફયુયલ ઇન્જીનમા વાપરતા પહેલા સભાળપૂર્વક ગાળવુ તે ટાકીમા ભરવુ એ જો આ પ્રમાણે ગાળવામા નથી આવતું તો ઘણીજ બારીક નળીમાથી વપરરાઇઝરમા તેલ જાય છે તેની અદર મેલ ભરાઇ જાય છે. અને સીલીન્ડરમા મેલ પણ ભેગો થાય છે. તેથી ઈજીન બધ થઇ જાય છે શીયાળાની રૂતુમા આ તેલ જામી જાય છે. તેથી નળીમા ચાલી શકતુ નથી તેટલા માટે શીયાળામા અરધુ ગ્યાશલેટ અને અરધુ લીકવીટફયુએલ ભેળવીને ગાળીને બાળવુ આ ઈન્જીનના કોઇપણ ભાગ એકદમ ઘસાતો નથી અમુક વખત પછી જે ભાગ ઘસાણા હોય તે ભાગ

નવા નાંખવા. પાંચ વરસ સુધી તો કોઇપણ ઘસાતો નથી. જો ઈન્જીન ચલાવવામા એ કાળજી રાખવામાં આવે અને તેની સફાઇ રાખવામાં આવે નહીં તો ઇન્જીન બગડી જાય છે. તે છતા પણ પાછુ દુરસ્ત કરવાથી ચાલે છે. ચુલો કે વેપોરાઇઝર ઇન્જીન ઉપર બહુ બળથી કામ લેવામા ન આવે તો એકથી બે વરસ સુધી ચાલે છે ત્યારપછી નવો લેવો પડે છે એક બીજા સાથે સબંધ જોડનારા પીતળના ભાગો જરા જરા ઘસાય છે. ત્યારે નવા નાખવા પડે છે પણ જો ઇન્જીન બરાબર સાફ કરવામા આવતુ હોય તો લાબો વખત ચાલે છે પંપનુ સ્પીન્ડલ કે ધરો ઘસાય છે. ત્યારે તેને બહુ ટાઇટ કરી ચલાવવામા આવે ત્યારે ઘસાય છે. આપણા દેશી લોકો તેને વધારે ટાઇટ રાખે છે તે વધારે સારૂ નથી. ઘણા લાબા વરસો પછી સીલેન્ડરની અંદરનુ પડ નવુ નાખવુજ જોઇએ અને પીસ્ટનની કડીઓ તો વખતો વખત નવી નાખવાની જરૂર છે આ બધી વસ્તુઓ બહુ પૈસા ખરચાવે તેવી નથી હીંમતથી કહી શકાય છે કે ઇન્જીન સારી રીતે ચલાવવામા આવતુ હોય અને જરૂર પડે ત્યારે ઘસાએલ ભાગો કાઢી નવા ભાગો ઉમેરાતા હોય તો ઇન્જીન ઘણા વરસ સુધી ચાલે છે. ચુલા કે વેપોરાઇઝરની અંદર લીકવીડફ્યુએલ બળતણ તરીકે વાપરવામા આવે છે ત્યારે કારબનકેમસ જેવો ભાગ ચુલાની અંદર ભેગો થાય છે. જે દર બાર કલાકે કાઢી નાખવો અને સાફ કરવો. આ ભાગ સાફ કરવાને બે ઇસ્ક્રુ ચુલાની પછવાડેના કાઢી લેવા એટલે તે ચુલો ખુલો થશે. પછી હાથવતી સાફ કરી નાખવુ.

જયારે ઇન્જીન બરોબર ગોઠવેલુ હોય અને ચુલો બહુ ગરમ ન હોય તો કોયલા જેવો કારબોનનો ભાગ બહુ થતો નથી અને જે થાય છે તે તરત નીકળી જાય તેવો થાય છે અને લોઢા જેવો રાતો વેપોરાઇઝર કરીને જો ઇન્જીન ચલાવવામા આવે તો ઘણો કઠણ કોયલા જેવો મસનો ભાગ જામે છે. જે કાઢવો બહુ મુસ્કેલ પડે છે. તેલની પાઇપ અને પંપ અને જે જગોએથી તેલ ચુલામા ઠલવાય તે વખતે હવા ન જોઇએ જો હવા હોય તો એમને એમ તેલ ચુલામાં પડયા કરે છે. અને હવા ન હોય તો ટીપેટીપે તેલ ચુલામા પડે છે.

ઇન્જીનને વખતોવખત ઘસાતા ભાગોમાં તેલ મુક્યા કરવું અને તે કામમાં વધારે કિંમત બેસે તોપણ તે ખરચીને સારી બનાવટનાં ચોકડાં લ્યુબ્રેકેટીંગ વાપરવા મોટા સાધા અને ચક્રરોમા એરડીયુ તેલ વાપરવુ અને શીલેન્ડરને ઢીલુ રાખવા નાળીએરનુ તેલ અને આશલેટનુ તેલ વાપરવુ.

પંપ વિષે.

ઉપરની હકીકત ઓઇલઇન્જીન સબંધી લખ્યા પછી પંપ ચલાવવા સબંધી કેટલીક માહીતી આપવાની જરૂર છે સાદામા સારી અને સસ્તામા સસ્તી રીત પાણી લેવા માટે શેન્ટ્રીફ્યુગલ પંપની છે. બે ઇંચ સકશન પાઇપવાળો શેન્ટ્રીફ્યુગલ પંપ કુવામાથી પાણી લેવાને સૈાથી સારી સગવડ ગણાય છે તેની એફીસીમનસી એટલે કામ કરવાની શક્તી કે પાણી ચુસવાની શક્તિ ફક્ત ૨૮ ફુટની અંદર હોય છે. એટલે ૩૦ ફુટ પાણી કુવાને તળીએથી ઉંચુ ચુસવુ હોય તો જે બળ પાણી ખેચવા વાપરવામા આવે છે. તેમાથી ૩ ભાગનુ પંપમા વપરાય છે

પંપના પોતાના નળામા શકશન પાઇપમા અને ડીલેવરી પાઇપમાથી પાણી બહાર કાઢવામા કેટલુક બળ વપરાઇ જાય છે. ત્યા પાણીની લેવેલમા ઘણો ફેરફાર આવે છે ત્યા સાધારણ સેન્ટ્રીફીગલ પંપ જેટલુ પાણી ઉંચુ ચુસવુ હોય તેથી વધારે ઉંચુ ખેચી શકતો નથી ૨૦ ફુટ તે પાણી ખેચી શકે છે પણ જો ફુટવાલ સભાળપૂર્વક ગોઠવામા આવ્યુ હોય તો પાણી ચુસવાનો નળ પહોળો હોય અને પાણી સરખા ઢાળ ઉપર લઇ જવાનુ હોય તો ૨૮ ફુટની શકશન પાઇપથી પાણી ખેચાય છે. દાખલા તરીકે ત્રણ ઇંચનો પંપ હોય અને ૩ ઇંચની શકશન પાઇપ હોય અને પાણી ૨૨ ફુટ કરતા વધારે નીચુ ન હોય તો પંપ સારૂ કામ આપે છે પણ જો ચાર ઇંચની પાઇપ ત્રણ ઇંચના પંપમા પાણી ચુસવા લગાડી હોય તો ૨૮ ફુટની ઉંચાઇએ પાણી ચુસ્યા પછી અને પંપ ચલાવવામા બળ પણ થોડુ પડે છે.

આર્ટીશયનવેલ એટલે પાતાળકુવા.

પાતાળકુવામાથી થતું ઇરીગેશન જે જમીનમા અમુક ઉડાઇએ ચીકણી માટીનુ વળુ હોય અને તેની નીચે પાણીના ઝરણવાળી રેતીવાળી કે કાકરીવાળી હોય એવી જમીનમાં કરવાળીથી અથવા સારડીથી બોરિંગ કર્યુ હોય તો માટીનુ વળુ વિધાય પછી પાણી એકદમ ઉછળીને જમીનની સપાટી ઉપર બહાર આવે છે અને વહવા માડ છે. તેને આલટીશીયન અથવા પાતાળકુવા કરે છે. મદ્રાસ તરફ કડલોર જીલ્લામા અને પોંડેચરી ફ્રેંચ રાજ્યમા પાતાળકુવા ઘણા છે. ૭ ઇચનો નળ પાડુરંગ મુદલી યારે ચોરાશી ફુટ ઉડો જમાનમા નાખ્યો તેથી જમીનની સપાટીથી ૧૪ ફુટ પાણી નીચે રહ્યુ અને ૭૦ ફુટ ઉચે ચડી આવ્યુ તેના ઉપર પપ ગોઠવી પાણી લેવાનુ કર્યુ છે તેથી ૧ મીનીટમા ૧૪૦ ગ્યાલન પાણી પાય છે અને આખા દિવસમા ૨૦૦૦૦૦ બે લાખ ગ્યાલન પાણી પુરૂ પોચાડવુ પડે છે. જ્યાસુધી પાઇપનુ મોઢુ ખુલ્લુ હોય છે ત્યા સુધી તેમા પાણી નીચુ રહે છે. પણ જ્યારે પાણી પપ કરવાનુ બંધ થાય છે ત્યારે પાણીની લેવલ ઉપર આવે છે અને જે જમીનની સપાટીથી ૧૪ ફુટ નીચુ રહે છે. તેથી ઉચુ ચડતુ નથી ને નીચે જતુ નથી આવા પાણી લેવલના કુવાને સબઆર્ટીરયનવેલ કહ છે. અને જમીનની સપાટી ઉપર બહાર પાણી નીકળી તેની મેળે વહેવા માંડે તો આર્ટીશીયનવેલ કહેવાય છે પોડેચરીમા આવા ઘણા કુવા છે અને તે કુવાના પાણી પાઇને ચોખાનુ વાવેતર કરે છે. કડલોરમા પનીઆર નદી છે. તે ફ્રેંચ અને ઇગ્લીશ બેઉ તાબાના મુલકમા વહે છે તેથી બેઉના તાબાના ગામડામા આર્ટીસીયન કુવાના પાણીથી ચોખા પાય છે. વરસમા બે વાર આવા પાણી પાઇને ચોખા કરે છે ૧૫૦ થી ૨૫૦ ફુટની ઉડાઇથી બોરીંગ કરવાથી આ ભાગમા પાણી બહાર આવે છે. અને સાત ઇંચના નળ વપરાય છે. ૧૮૪ ફુટનો એક આર્ટીશીયનવેલ છે તેમાંથી દર સેકંડે અરધો ક્યુબીક ફુટ પાણી નીકળે છે. અને તેથી ૨૦ એકરનુ પીત થાય છે જે કુવો કરવાનુ ખરચ ૩૦૦ રૂ. નુ થયુ હતુ. આરટીશન કુવાના પાણીમા લોઢાનો ભાગ વધારે છે. પુદુકુપમ નામના ગામડામા દસ પાતાળ કુવા છે અને કીલીંજી કુપમ ગામડામા ૧૨ પાતાળકુવા છે. તેથી ૧૫૦ એકર પાણી પીએ છે પાતાળ કુવાનુ કામ કરનાર મીસ્તરી મણીક ગોવન

નામનો છે. તે બોરીંગ કરવાનુ કામ દશ બાર વરસ પહેલા ફ્રાંસ ગવર્નમેટ પોન્ડેચરીમા બોરીંગ કરનાર હુશીયાર માણસ લાવેલો તેની પાસેથી શાખ્યો હતો આ મીસ્તરીએ ૩૦૦ ત્રણસો કુવા પોન્ડેચેરી અને કડલોર તરફ કર્યા છે. અને બીજા મીસ્તરીએ ૨૧૦ પાતાળકુવા કર્યા છે પોન્ડેચરીનાં દક્ષિણ વિભાગમા ૧૦૦૦ કરતા વધારે એકર જમીન પાતાળ કુવાથી પાણી પીએ છે અને ત્યા સખ્યાબધ આવા કુવાઓ છે. પચીશ બોરીગ મશીન ત્યા કામ કરે છે. બ્રીટીશ હદના ગામડા પનીઆર અને કીલીન્જર નદી વચેના પ્રદેશમા છે. ત્યા પણ આવા પાતાળકુવા ઘણા છે કડલોરમા પાતાળકવા કરવાની ઘણી કોશીશ સરકારે કરી તેથી જમીનની સપાટી ઉપર પાણી આવ્યુ નથી અને મહેનત અને ખર્ચ વ્યર્થ ગયા જ્યા સુધી પાતાળનુ પાણી ઉપલી સપાટી ઉપર વહેતુ નથી પાતાળકુવામાથી ખેતેરોમા પાણી પીતા ખેતરોમા બે વાર ચોખા થાય છે પણ તેમા એરડીના ખોળ વિગેરેનુ ખાતર ઘણુ નાખવુ પડે છે જ્યા પાણીથી બનેલા પત્થરોનુ વળુ ક્રીટેશીઅશ ખડકોનુ હોય ત્યા ઘણુખરૂ પાતાળકુવા થાય છે. ને ત્યા કુવા ઘણા હોય છે જે વાત જમીનની જુદી જુદી જગોએ તપાસ કરવાથી જાણવામા આવે છે

પવનચક્કી વિષે.

જ્યારે સ્ટીમ ઇન્જીન હયાતીમા નોતા ત્યાર પવનચક્કીનો ઉપયોગ ઘણો થતો હતો અને તેની કિમત ગણાતી હતી તેથી અનાજ દળાતુ હતુ પાણી ચડાવાતુ હતું અને ઘણા કામ તેથી થતા હતા પણ તેથી ઘણા ગેરફાયદા પછીથી જોવામા આવ્યા તેથી તેનુ માન ઓછુ થયુ ત્યારપછી વિજળી ભેગી કરવાનો ડાયનેમો નામનો સચો સાધાયો વીજળીના જોરથી પવનચક્કીને વધારે જોર મળ્યુ તેથી વીજળીને પવનના જોરથી પવનચક્કી ચલાવવા શરૂ કર્યુ પણ તેમા ઘણુ ખરચ થવા લાગ્યુ ઘરના ઉપયોગનાં પાણી જોગ પીવાને નાના બગીચાઓ પાવાને યુરોપ–અમેરીકામા પવનચક્કીનો ઉપયોગ થવા લાગ્યો. પવનચક્કી કુવામાથી પાણી કાઢવાનાં કામમા ઘણી ઉપયોગની નીવડે એવુ છે. કારણ લાખો બળદ કોસ જોડી કુવામાથી પાણી લેવાને વવરાય છે તેનુ ખરચ

ઓછુ થાય પણ પવનચક્કીનુ ખરચ વધારે હઇને હિંદુસ્તાનના ખેડુતને તે ફાવે નહિ. વળી હિંદુસ્તાનમા સાધારણ રીતે પવનનેા વેગ ઘણેા થેાડેા છે. તેથી હિંદુસ્તાનમા તે ફાયદાવાળી નીવડતી નથી મીસ્તર ચેટરટન કહે છે કે મદ્રાસનાં રેવન્યુ બેાર્ડ ઇરીગેશન કામમા પવનચક્કી ઉપયેાગની છે કે નહિ તેનેા અખતરેા કરીને અભીપ્રાય આપવા પુછેલ ત્યારે પેરી અને કંપની ચીકાગેા એ મેાટર કંપનીના મદ્રાસમા એજન્ટ છે તેમની પાસેથી એક પવનચક્કી સેાળ ફીટ વ્યાસની અમેરીકાથી મંગાવી અને તે ૭૦ ફુટ જમીન ઉચે ગેાઠવી મદ્રાસ સ્કુલ ઓફ આર્ટના કંપૌન્ડમા આવેલા કુવા ઉપર તેને ઉભી કરી તેમા આઠ ઇચના અને છ ઇચના એવા બે પપ જમીનની સપાટી ૨૫ ફુટ નીચે ગેાઠવ્યા બે પપ ચાલ્યા નહીં તેથી ૧૮ ઇંચિનેા ૧ પપ ચલાવ્યેા એક કલાકમા ૭ાા માઇલની ગતીથી પવન વાતેા હેાય તેા પવનચક્કી જાયુ ફર્યા કરે છે. પણ પવન ૩ માઇલની ગતીથી વધારે હેાય છે ત્યારે કામ બરેાબર થતુ નથી. વધારે પાણીની જરૂર શીયાળામા હેાય છે ત્યારે શીઆળામા પવન ધીમેા હેાય છે તેમ તે વખતે વરસાદ હેાતેા નથી. May મે જુન જુલાઈ પવનની ગતી વધારે હેાય છે. તેથી આ પવનચક્કીથી ૧૦ એકરનુ પીત થતું હતું અને ૨૫ ફુટ ઉચુ પાણી ચડતુ હતું હિંદુસ્તાનમાં આ ઉપરથી નક્કી થયુ છે ક પવનચક્કી આપણા દેશમા ખેત્તરેાને પાણી પાવાને ઉપયેાગની નથી. કારણ નીયમીત પવન વાતેા નથી. તેના મંચા કામ મજબુત હેાતા નથી. તેની સભાળપૂર્વક સાફસુફ રાખવી જોઇએ. હરવખત ભાંગેફુટે છે. ૧૬ ફીટ વ્યાસની પવન-ચક્કી જમીનથી ૪૦ ફુટ ઉચા ટાવર ઉપર ગેાઠવી હેાય અને આઠ ઇચનેા પપ ચલાવે છે અને તેનુ ખરચ રૂ. ૧૫૦૦ થાય છે અને તે ચલાવવાનુ તેલ વિગેરેનુ ખરચ રૂા. ૫) થાય છે. અરધા ટકાના વ્યાજ લેખે મહીનાનાં ૭ાા રૂપીયા થાય છે. એકંદરે દર મહીને પવનચક્કીનુ ખરચ રૂા. ૨૫ આવે છે. અને તેથી ચાર બળદનુ કામ થાય છે. બે પપ ગેાઠવ્યા હેાય તેા ત્રણ કેાશનુ પાણી આપે છે અને ત્યારે ૮૫ થી ૬૭ રૂ. નુ ખરચ થાય છે અને બે પંપથી ૨૦ થી ૪૦ રૂા. નુ ખરચ આવે છે તેથી બહુ મેાટાં ઇરીગેશન થતા નથી અને ખરચ કેાસ કરતા ૧૫–૨૦ રૂા. નુ ઓછુ પડે છે. પણ તેના કરતા કાસથી પાણી પાવુ સારૂ છે અમેરીકાની અંદર ચીકાગેા એર મેાટર કપનીની ઘણી પવનચક્કીઓ ચાલે છે. પણ તે બધી ઘરમા નાવા ધેાવાના અને

પીવાના પાણી કુવામાથી લેવાને ગોઠવાએલી હોય છે. કેટલાએક લોકો પોતાના જાનવર પાવાને અને કેટલાંએક નાનાબાગને પાવાને પવનચક્કી ગોઠવે છે ટાકીમા પવનચક્કીથી પાણી ભરાઈ જાય ત્યારે તેનુ ચક્કર ઉતારી લે છે. કે જેથી ફરી પવનચક્કી ઇજા પામે નહિ અમેરિકાની પવનચક્કી થોડી કિમતમા મળે છે. પણ તેનુ મચા કામ નબળુ હોયછે. હિંદુસ્તાનના જે ભાગોમા પવનની ગતી એક કલાકની ૭ માઇલની આખા વરસમા કાયમ રહે છે જ્યા તોફાન થવા થોડો સભવ છે. અને જ્યા સાફસુફ રાખવા સભાળ રખાય છે. અને જ્યા કુવામા પચીસ ફુટથી વધારે ઉડા પાણી હોતા નથી ત્યા પાચ દશ એકરના બાગને પાણી પાવા ને નાવા ધોવા માટે ઘરના ઉપયોગનાં માટે પવનચક્કી વાપરી હોય તો વખતે ફાયદો થાય. પણ અખતરાઓથી સાબીતથી થયુ છે કે પવનચક્કીમા ફાયદો નથી

ઓઇલ ઇન્જીનથી પાણી લેતા રોજનું ખરચ શું થાય છે તેની હકીકત

ઓઇલ ઇન્જીન સાડા સાત ઘોડાના બળનુ હોય અને તેનાથી ચાર ઇચ પપ ચલાવવામા આવે અને પપથી પાણીને તળીએથી જમીનની સપાટી ૨૫ ફુટ ઉચી હોય તે ઉપર પાણી લાવવામા આવે તો એક કલાકમા આ ઇન્જીન પપથા ૧૮૦૦૦ ગ્યાલન પાણી મળે છે એટલે કે એક કલાકમા ત્રણ કોશનુ પાણી મળે છે હવે માનો કે ૧૨ કલાક પાણી પુરુ પાડે એવુ નવાણ આપણી પાસે છે. તેમાથી બાર કલાક પપથી પાણી ખેંચવામા આવે તો તેનુ નીચે પ્રમાણે ખરચ આવે છે. ઇન્જીનને પપના ૨૦૦૦ રૂ. ખરચ થાય છે. અને ૧૦૦૦ રૂ. બીજુ ખરચ થાય છે. વ્યાજ તથા સમુ નમુ કરવાનુ ખરચ ૧૦ ટકા લેખે એનો દર સેંકડે વરસનુ ગણીએ તો રૂ ૩૦૦) થાય એક કલાકમાં ૭ાા ઘોડાનુ બળનુ ઓઇલ ઇન્જીન તથા પપ જેનુ ખરીદ ખરચ ઉપર પ્રમાણે ૩૦૦૦ ગણાવ્યુ છે. તેમા ૮૨ કલાક ૭ાા શેર અથવા ૦ાા ગ્યાલન લીકવીટફ્યુએલ અથવા ગ્યાશલેટનુ ફોફુ બળે છે. એટલે કે બાર કલાકે ૯ ગ્યાલન લીકવીટફ્યુએલ બળે છે. ૩ આનાના એક ગ્યાલન લીકવીટફ્યુએલ મળે છે. એ હિસાબે નીચે પ્રમાણે રોજનુ ખરચ થાય છે.

૧	લીકવીટફ્યુએલ—૯ ગ્યાલન, ૩ આના લેખે	રૂ. ૧—૧૧—૦
૨	૧૫ રૂ. ના મહીના લેખે ઇન્જીનડ્રાઇવર	રૂ. ૦—૮—૦
૩	સંચા ઢીલા રાખવાના તેલ—ગ્યાશલેટ ઇન્જીન લુવાનાં લુગડા અને બીજો સ્ટોરનાં સામાન વિગેરે.	૦—૮—૦
૪	૩૦૦૦ રૂ. નું ૧૦ ટકા લેખે વ્યાજ અને ઘશારો અને સમુ નમુ કરવાનુ ખરચ પાંચ ટકા લેખે	૧—૪—૦
		કુલ રૂ. ૩—૧૫—૦

રોજના ઉપરના ખરચથી બાર કલાકમા ૩૬ કોશનુ પાણી આપણને મળે છે તેથી ૨૧૬ એકરનુ પીત થાય છે અને રોજ ૪૦ એકરને પાણી મળે છે. હવે બળદથી રોજ ૪૦ એકર પાવા હોય તો ૩૬ કોશ જોઇએ. ૩૬ બળદની જોડી જોઇએ. ૩૬ બળદ ચલાવનારા જોઇએ. બળદ અને માણસનુ ખોરાકી ખરચ અને મજુરી ખરચ ગણીએ તો રોજનો રૂ ૩૬ થાય છે ૩૬ જોડી બળદનુ ખરચ રૂ ૩૦૦૦ થાય ૩૬ ચામડાના કોશનુ ખરચ ૪૦૦ રૂ ચામડાના ગરવા દોરડા કોશનાં મડાણ વીગેરેનુ તે શિવાય લાગે એટલે ઓઇલ ઇન્જીનના રોજનુ રૂ. ૪ ખરચ થાય છે ત્યારે તેમા ૪૦ રૂ ખરચ થાય છે આ ઉપરથી જણાય છે કે ઓઇલ ઇન્જીન અને પપથી પાણી પાવામા ઘણા ફાયદા થાય છે

ઓઇલ ઇન્જીન અને પંપ કેવી રીતે ખરીદિ શકાય તે વિષે.

ખેતીના કામમા પાણી ઘણુ ઉપયોગનુ છે. અને તે જયા એક હોર્સ કરતાં વધારે જરૂરનુ છે. ત્યા ઓઇલ ઇન્જીન ને પપથી ઘણુ ઓછુ ખરચ તે કુવામાંથી લેવાનુ પડે છે. પરતુ સામાન્ય ખેડુતો ઓઇલ ઇન્જીન ને પપ ખરીદ કરવા જોઇએ તે ખરચ કરવા અશક્ત હોવાથી તે ખરીદવાનુ બની શકતું નથી હાલમાં ખેતીવાડીના મડળો ગામેગામ

થયા છે. અને થતા જાય છે. તે મડળના મૈમ્બરેા જો એક બીજાના ખેતરેાને પાણી પાવા ભેગા મળીને ઓઇલ ઈન્જીનને ખરીદ કરે તેા તેઓને ઘણું પાણી મળે અને ઘણા પૈસાનેા બચાવ થાય તેટલા માટે ખેડુતેાએ સંપીને જે ગામમાં નવાણુ મેાટું હેાય તે ઉપર મજમુ ખાતે ઓઇલ ઈન્જીન અને પપ લેવા અને તેથી પાણી પાવુ એ ઘણું સુગમ છે ગુજરાતમા ખેડા જીલ્લામા આણુદ તાલુકાના કેટલા એક ગામડાઓમા અને સુરતમા પારડી-વલસાડના ગામડામા પાણી પાવા માટે ઓઇલ ઇન્જીન અને પપ ચાલતા થયા છે. તેથી તે લેાકેાને ઘણેા કાયદેા મળે છે પરતુ કેટલાક લેાકેાએ ઇન્જીન પપને પુરતા પાણીનેા હેાય છતા એ કુવા ઉપર તે ગેાઠવ્યા છે. તે બ્યાજબી નથી જે કુવાઓમા કે તળાવેામા બારે કલાક ઓઇલ ઈન્જીન અને પપ ચાલે અને પાણી ખુટે નહિ એવા નવાણ ઉપર ઓઇલ ઈન્જીનને પપ ગેાઠવવામા ફાયદેા. છેવટ છ કલાક સુધી પણ ઓઇલ ઇન્જીનને પાણી મળે તેટલુ પાણી નવાણમા હેાય તેાપણ કાયદેા પડે છે પણ એ ત્રણ કલાકના પાણી નવાણમા હેાય તે ઉપર ઓઇલ ઇન્જીન પપ ગેાઠવવા એ નકામુ ખરચ છે.

મદ્રાસ જીલ્લાનાં જે ગામેામાં જે ગૃહસ્થેા ઇન્જીન પંપથી પાણી પાય છે. અને ખેતી કરે છે તેઓની હકિકત

૧) કલીંજી કુપમમા મી. દેશી ચાચારી નામના વકીલે દક્ષિણ આરકાટ પ્રગણાના ઉપલા ગામે સાડા સાત ઘેાડાના બળનુ ઓઇલ ઇન્જીન અને ચાર ઈંચિનેા પપ ગેાઠવ્યા છે. તેનેા કુવેા વીશ કુટ પહેાળેા ને ૨૬ કુટ ઉડેા છે તેથી ૧૮ એકરનુ પીત કરે છે આઠ એકરમા ચેાખા વાવે છે તેમાથી ૨૭૦ રૂ. ની ઉપજ થઈ. પાછા એજ ચેાખાના આઠ એકરના ખેતરમા ફરી ચેાખા વાવ્યા તેમા રૂ. ૪૮૦ ની ઉપજ થઈ એ ઉપરના આઠ એકરમાંથી બાર મહીનામા તેને બે વાર ચેાખા વાવ્યા અને તેમાથી સાડાસાતસેા રૂ. ની ઉપજ લીધી એક એકરમા ૯૦ રૂપીયા ઉપજાવ્યા બીજા દશ એકરમા બાવટેા અને મગ-

ફળીનું વાવેતર કર્યું હતું તેમાંથી મગફળીનાં ૧૦૦૦ ઉપજ્યા અને બાવ-ટાનાં ૫૦૦ ઉપજ્યા એકદરે ૧૮ એકરમાંથી તેને આખા વરસમાં ૨૨૫૦ રૂ. ઉપજ્યા તેટલી ઉપજ કરવામાં તેને નીચે મુજબ ખરચ થયુ આ ગૃહસ્થને ઇન્જીન ખરીદવા ખરચ રૂ ૩૦૬૫ થયુ છે.

૧)	ઇન્જીનમા બાળવામા તેલનુ કીરૂ	રૂ. ૩૦૦—૦—૦
૨)	ઇન્જીન ચલાવનારનુ ખરચ.	૧૨૨—૦—૦
૩)	બ્યાશલેટનુ ખરચ.	૨૪—૦—૦
૪)	લ્યુબ્રીકેટીંગ તેલ એટલે	૫૦—૮—૦
૫)	રીપેઅર ખરચના.	૬—૦—૦
	કુલ રૂ.	૪૯૨—૮—૦
	ચેાખા, મગફળી, બાવટાના વાવેતરના ખરચના.	૯૦૦—૦—૦
		૧૩૯૨—૦—૦

કુલ ઉપજના	૨૨૫૦—૦—૦
ખર્ચ બાદ	૧૩૯૨—૦—૦
કુલ નફેા	૮૫૭—૦—૦

મી શ્રી નીવાશ ગુન્દને પનમકુપમ ગામમા પાચ ઘેાડાના બળનુ ઓઇલ ઇન્જીન ને ૩ ઇંચનેા પપ નવ ફીટ પહેાળેા કુવેા કે જે ૨૦ ફુટ ઉંડેા છે તેના ઉપર ગેાઠવ્યુ છે તેથી ૨૦ એકર પાણી પાય છે આ વિશ એકરને ગૃહસ્થે દર એકરના રૂ. ૭૫ ઉધડના ઠરાવી. ખેડુતેાને વાવવા આપી છે અને તેથી તેને દર વરસે ૧૫૦૦ રૂ ઉપજના મળે છે તેનેા દીકરેા ઇન્જીન ચલાવે છે. ઇન્જીન ચલાવવાનુ ખરચ દર વરસે ૨૫૦ રૂ ખરચ થાય છે. તેનાં પગારના ૧૦ રૂ લેખતા. રૂ. ૧૨૦ તેનુ ખરચ ઉપરના ૧૫૦૦ ની ઉપજમાથી બાદ કરતા તેને રૂ. ૧૧૩૦ નેા ચેાખ્ખેા નફેા રહે છે. ઇન્જીન પપનુ તેને ૧૭૦૦નુ ખરચ થયુ છે તે જોતાં આ ઘણેા સારેા નફેા મેળવે છે

૩) મી. એસ. તીલા ગેાવિંદ સ્વામીની એ નીલી કુપમ ગામમા ૯ નવ ઘેાડાના બળનુ ઇજીન અને ૪ ઇંચનેા પપ ૨૦ ફુટ પહેાળેા અને ૧૮ ફુટ ઉંડા કુવામા ઉતાર્યા છે તેથી ૧૫ એકર પાણી પીએ છે આ ગૃહસ્થ માર્ચથી જુલાઈ સુધીમા ભેાયસીંગ વાવે છે. અને સપ્ટેમ્બર

થી જાન્યુઆરી સુધીમાં ચોખા વાવે છે એટલે ૧૫ એકરમાં એ વાવેતર કરે છે. તેમાંથી ૨૬૨૫ રૂ. ની મગફળી અને ૧૫૭૫ રૂા ના ચોખા ઉત્પન્ન કરે છે કુલ રૂા. ૪૨૦૦ ની ઉપજ લે છે. રૂા. ૬૮૩ ઓઇલ ઇંન્જીન પંપનુ ખરચ થાય છે. દર વરસે રૂ. ૧૧૦૦ વાવેતરનુ ખરચ થાય છે. ૧૭૮૩ એટલે કુલ ખરચ ૪૨૦૦ રૂ માથી આટલા બાદ કરતા ચોખો નફો ૨૪૧૭ છે આ માણસને ઓઇલ ઇંન્જીનને પંપનુ ખરચ ૨૭૫૦ થયુ છે

૪) એક પજરી કુપમ_ગામમા બલગુરૂ મુર્તી ચેટીનો સતર ફુટ પહોળો ને ૨૩ ફુટ ઉડો કુવો છે તે ઉપર ૭ાા ઘોડાના બળનુ ઇન્જીન ને ચાર ઇચનો પપ ગોઠવ્યો છે તેથી ૨૩ એકરનુ પીત કરે છે. ૧૫ એકરમા મગફળી, ૫ એકરમા બાવટો તથા તલ, ૩ એકરમા ચોખા તેમાથી રૂા ૩૬૦૫ ની તેને ઉપજ આવે છે.

ઇન્જીન અને વાવેતર વીગેરેનુ ખરચ રૂા. ૧૭૩૫ નુ થાય છે. અને ચોખો નફો રૂા. ૧૮૭૦ રહે છે ઇન્જીન પપ ખરીદવામા ૩૨૦૦ રૂા નુ ખરચ થયુ છે

૫) કડલોરમા મી એસ. પાડરંગ મુદલીયારે નવ ઘોડાના બળનુ ઇન્જીન ને ચાર ઇચનો પપ એવા બે ઓઇલ ઇન્જીનને પપ ગોઠવ્યા છે. દરેક કુવો ૩૬ ફુટ ઉડો છે ને તેમા સાત ઇચિની પાઇપ ઉતારી છે. આ બે કુવાથી ૪૮ એકરને પાણી પાય છે તેમા નીચે પ્રમાણે વાવે છે. અને પેદા કરે છે

	વાવેતર વિસ્તાર	ખરચ	ઉપજ
૧	ચોખા સાડાદસ એકર	૨૦૦	૫૩૫
૨	કેળ ૨ાા એકર	૨૦૨—૮—૦	૬૮૮
૩	શેરડી ૪ાા એકર	૪૩૦–૧૪—૦	૧૯૨
૪	મગફળી ૬ા એકર	૩૪૮—૦—૦	૭૦૧
		ખરચ	ઉપજ
૫	બાવટો "	રૂા ૨૫૨	૨૪૦
	મગફળી ૧૧		૧૩૪૮
	મગફળી ૨		૨૨૦

તલ ને ગળી ૧૫ા	૮૦	૧૩૧—૧૨—૦	
બાવટો એકર ૩	૧૧૬	૭૯	૧૩૫—૦—૦
કુલ ખરચ.		૧૬૪૨—૨—૦	૮૩૫૫—૦—૦
ઓઇલ ઇન્જીન ચલાવવાનુ ખરચ.		૯૦૮—૦—૦	
		૨૫૪૬—૨—૦	

ઉપરનુ કુલ ખરચ ૪૩૫૫માથાં ૨૫૪૬—૨—૦ બાદ કરતા ૧૮૦૮—૧૪—૦ નો નફો રહ્યો. એ ઇન્જીન એ પપનુ તેને ખરચ રૂા ૭૦૦૦–૦–૦ થયુ હતુ.

૬) મી વી. સુબ્રામણીયા આયર પન્નમ પેટવાળાને ૯ા હોર્સ પાવરનુ ઓઇલ ઇન્જીન ૬ ઇંચનો પપ ભાડ આપ્યો છે. તે ૧૮ ફીટ પહોળા તળાવમા ગોઠવ્યો છે આ ગૃહસ્થ ખેડુતોને પાણી પુરુ પાડે છે અને એક કલાક જે ખેડુના ખેતરમા પાણી જાય તેના ૧૧ આના લે છે આખા વરસમા તે ૭૦ એકરના મગફળીને બાવટાને પાણી આપે છે અને ૫૦ એકરના બાજરો ૨૦ એકર ચોખા તેને પાણી આપે છે આમાથી બાવટા વિગેરેની ઉપજ ૧૮૦ એકરમાથી ૧૯૧૧ જાન્યુઆરીથી ઓગસ્ટ સુધીમા ૨૩૨૩ કલાક ઇન્જીન ચાલ્યુ. તેનુ ખરચ ફ૨ કલાક ૨૫૦૦૦ ગ્યાલન પાણી મળ્યુ અને તેથી ૯૫ એકરને એપ્રીલ અને મેમા પાણી મળ્યુ અને ૮૪ એકર તે પછીના દીવસોમા મળ્યુ રેતીવાળી જમીન હોવાથી થોડા વિસ્તારમા પાણી મળ્યુ છે. ઇન્જીન ચલાવવાનુ ખરચ ૧૦૧૮–૧–૬ થયુ છે. અને પાણી પાવાની ફી ૧૫૩૪–૯–૦ ઉપજ અને ચોખો નફો ૫૧૬–૭–૬ મળ્યો ઇન્જીન પપનુ ખરચ ૫૦૦૦ થયુ છે

૭) મી. એ વેંકટ સુબા રેડીઅર આક કીનાવાડી આર કોનમ જીલ્લા પાસે છે. તેને ૭ા હોર્સ પાવરનુ ને ૮ ઇચ પપનો છે. વીશ ફુટ ઉડા ને ૧૦ ફુટ પહોળા કુવા ઉપર પપ ગોઠવ્યો છે. તેનાથી ૪૧ એકરને ૧૩ ગુઠા પાણી પાય છે. તેમાથી નીચે પ્રમાણે પેદા થાય છે.

એકર.		રૂ.
૨૦	ચાખા	૧૨૯૧
૫	બાવટા	૨૮૦
૮	ભોયશીંગ	૩૦૦
૬	તલ	૨૨૦
૧	કેળ	૧૦૦
૧-૧૩	શાકભાજી વિગેરે.	૧૭૦
	કુલ રૂ.	૨૨૬૧
વાવેતર કરવાનુ ખરચ		૧૭૬૦
ઇન્જીન ચલાવવાનુ ખરચ		૫૬૮
	કુલ ખરચ	૧૩૨૮

ઉપલી ઉપજમાથી બાદ કરતા ૯૩૩—૦—૦ નફા રહ્યા છે ઇન્જીન પંપનુ ખરચ ૨૫૩૫-૦-૦ થયુ

૮) મી. ગોવીંદ સ્વામી નાયડુ નાથમ ગામમા રહે છે તેને ૧૨ હોર્સ પાવરનુ ઇન્જીન ૫ ઇચનો પંપ ૨૦ ફુટ પહોળો ૧૬ ફુટ ઉંડો છે. ૩૧૦૦ રૂ. ઇન્જીન વીગેરેનુ ખરચ થયુ છે

૨૭ એકર જમીન તેથી પાય છે
૧૨ ,, ચોખા કુલ ૧૭૦૦ રૂ. ની ઉપજ આવે છે
૨ ,, બાવટા આ માણસ ઓઇલ ઇન્જીન નોતુ તે.
૧૩ ,, નાળીએર પહેલા ૧૬ બળદની જોડી રાખીને કોસથી પાણી પાતો હતો તેથી અને દર મહીને ૨૪૦ નું ખરચ થતુ હતું આમાથી તેણે દશ જોડી ઓછી કરીને ફક્ત પાચ જોડ ખેડવા વિગેરે માટે રાખી તેથી દર મહિને ૧૫૦ રૂ. ખરચ ઓછુ થયુ અને રૂ. ૮૦ નુ દર મહિને ખરચ થયુ દર મહિને રૂ. ૭૦ નો કાયદો થયો તેથી દર વરસે હવે રૂ. ૮૪૦ નો ચોખ્ખો કાયદો રહે છે

૯) મેનરોસ પરમ ગામમા પાદરી એન ડુએ ૩ા હોર્સ પાવરનુ ઇન્જીન અને ૩ ઇચનો પંપ ગોઠવ્યો છે તેને ૧૦૦૫ કલાક ઇન્જીન ચલાવ્યુ અને તેથી ૬૫૦૦૦૦૦ ગ્યાલન પાણી ૨૩ ફુટ ઉંચુ કુવામાથી ખેંચ્યુ અને ૧૮ા એકરની જમીન પાઇ તેમાથી ૧૬૯૧ની ઉપજ થઈ.

૧૦) સેડાપેડ એગ્રીકલ્ચરલ કોલેજમા સાડા ૭ ઘોડાના બળનુ ઈન્જીન ને ચાર ઈચિનો પપ અડીઆગ નદીપર ગોઠવ્યા છે તેમાથી એક કરોડ છપન લાખ સાઇઠ હજાર પાણી ગ્યાલન આવ્યુ, ૨૧ ફુટ ઉચુ ચડાવવામાં આવ્યુ હતુ. ઈન્જીન ચલાવવાનુ ખરચ ૯૭૦–૧૪ ૩ થયુ હતુ અને તેથી ૨પાાા એકર જમીનને પાણી મળ્યુ ફર એકરે રૂ. ૩૭ નુ ખરચ પાણી પાવાનુ પડયુ.

૧૧) સાડા ૭ ઘોડાના બળનુ ૪ ઈચનો પપ સપેંટમા મી. ગાપીનાથ ટોકરે ગોઠવ્યો છે. તેમા રૂ. ૩૨૪૨ નુ ખરચ થયુ છે ૨૮ એકરને પાણી આપે છે તેમા આબા અને નાળીએરીનુ વાવેતર છે આબા અને નાળીએર વચ્ચે કેળ વાવે છે ફર એકરમા ૪૫૦ કેળ છે ૨૮૩૨–૧–૦ કેળા વેચવાથી ઉપજ આવી. અને રૂ ૮૭૧ ચોખાની ઉપજ થઈ કેળો કાપી નાખ્યા પછી બે વરસમા રૂ. ૧૭૦૪ કેળના વાવેતરનુ ખરચ ને ૨૭૭–૮–૦ ચોખાના વાવેતરનુ ખરચ થયુ અને ૮૬૯–૧૫–૬ બે વરસમા ઈન્જીન ચલાવવાનુ થયુ તેથી કુલ ઉપજ ૩૭૦૪–૧–૦ તેમાથી ૨૨૨૧–૭–૬ ખરચના બાદ કરતા રૂ ૧૪૮૨–૯–૬ નફો રહ્યો. કેળ, આબા, નાળીએર નાના હોવાથી આગળ વધારે આવશે એમ સભવ છે

ભાઠાની જમીન કે પોચી જમીનમાં કુવા કરવા વિષે.

કુવા બે પ્રકારની જમીનમા થઇ શકે છે એક તો પથર કે ખડકવાળી જમીનમા અને બીજી રેતાળ કે પોચી' કાપવાળી જમીનમા. જે જમીનની રેતી, માટી, ને એવો બારીક ભાગ કે જે કોઇ પણ કુદરતી કારણોથી પથરના રૂપમા હજુ સુધી ફરવાઈ ગયો નથી અને પોતાની મૂળ સ્થિતિમા રહ્યો છે તે જમીનમા કુવા કરવાની આ હકીકત છે. આવી જમીન ગગા નદીની આસપાસની ઈન્ડો ગેજેન્ટીકપ્લેનની તમામ જમીન છે તથા ગુજરાતનો મોટો ભાગ પણ આવી પોચી જમીનનો છે કે જેમાં ઘણી ઉડાઇ સુધી પથ્થર એવુ નામ ખોદતા આવતું-

નથી. વળી ગગા, જમુના, બ્રહ્મપુત્રા, નર્મદા, કાવેરી, ગોદાવરી, કૃષ્ણા, સીંધુ, વિગેરે વિગેરે મહા નદીઓ દરીઆમા મળે છે ત્યારે ડેલ્ટા કે કાપ નદીઓના મૂળ આગળ જામી જામીને જમીન થાય છે તેને ડેલ્ટાની જમીન કહેવાય છે તે પણ પથ્થર વગરની ઉડા દળની હોય છે. આવી રીતે પોચી કાપની કે ભાઠાની જમીનમા કુવા કરવાની રીત તથા પથ્થર કે ખડકોથી ભરેલી જમીનમા કુવા કરવાની રીત અને તેમા કટલી ઉડાઇએ પાણી આવે છે વિગેરે આમા લખવામા આવશે

ભાઠાની જમીન કે કાપની જમીનમા, તેની ભૂમિમા પાણીના ઝરણરૂપે પાણી વહેતુ નથી પણ ધીમે ધીમે ઝમી ઝમીને કે ટપકી ટપકીને રેતી કે કાકરીમા થઇને જમીનના હેઠેના પડોમા કે વળામા ભેળુ થાય છે અને સેકડે ૮૦ ટકામા જમીન ખોદતા રેતીનુ વળું આવે છે ત્યા પાણી હોય છે જ એ ખાત્રી માનવી. કારણ ઉપર આવતુ પાણી રેતીને ઉપાડી લે છે એટલે રેતીનુ જોર નબળું પડે છે. આ અડચણ પાણી આપવામા રેતી કરે છે તેને ઘર્ષણ કે ફ્રીકશન કહે છે રેતીમા થઇને પાણી ઉપર આવે છે એટલે જેમ પાણીનુ જોર ઉપર આવવા વધે તેમ ઘર્ષણ પણ વધે છે

જેમ જેમ પાણીના જથ્થા કુવામા વધારે ખેચવામા આવે છે તેમ તેમ પાણીની આવક પણ કુવામા વધે છે જેમ પાણી જોરમા આવે છે તેમ ઘર્ષણ પણ વધે છે અને છેવટ ઘર્ષણ એટલુ વધે છે કે રેતીનુ જોર કુવામા પાણી સામેનુ ઘટી જાય છે.

કુવાના તળીઆમાથી આવતા પાણીનુ જોર વધુ હોય છે તો મથાળાની વેળુ પાણી સાથે ઉચકાઈ આવે છે. આ રેતી નીચેના થરની ઉપર કઈ બોજો ઉપલી રેતી પાણી સાથે જવાથી નહિં રહેવાથી પેલી રેતી સાથે પાણી ભેળી ઉપડે છે અને એવીજ રીતે ત્રીજો રેતીનો થર પણ પહેલા બે માફક પાણી ભેળા ખેંચાઈ જાય છે અને એવી રીતે કુવાની અંદરની સઘળી રેતી પાણી સાથે જ્યારે પાણીની આવક જબરી હોય છે ત્યારે ખેંચાઈ આવે છે.

સાધારણ પાણાનુ આવવુ ઘણાં પાણીના આવવાં કરતાં સહજ સાજ થોડુ હોય તોપણ ૧૦ ફુટ રેતી ઉચકાઈ આવે છે અને તે કુવામા

એક ફુટ રેતી ઉંચકાયા બરાબર જણાય છે તે સમજવુ સહેલુ છે. ઘણા પાણીની આવક માટે ૧૦ ગણી ઉંડાઈ પાણી આવવાની હોય છે તોજ ૧૦ ફુટની રેતી પાણી સાથે ઉંચકાઈ આવે છે તેને કુવામાં એક ફુટ બરોબર થાય છે. રેતીના રજકણુનો આકાર સરખો હોતો નથી એટલે રેતીના વળામાં ઘણું પાણી ઉતરવાની ને ચડવાની બારીક બારીક નળીઓ ગોઠવાઈ ગયેલી હોય છે તેમા જ્યારે જમીન ભીની હોય છે ત્યારે પાણી ભરાઈ રહે છે ને સૂકી હોય ત્યારે હવા ભરાઈ રહે છે એટલે રેતીમાં પાણી ઘણું જથ્થાબંધ રહે છે.

એલ્યુવિઅલ કે કાંપવાળી જમીનના વિશાળ નેતાળ ભાગ અંતર ભૂમિનો હોય છે તેથી તેમા અખૂટ પાણી ભરેલુ હોય છે પણ જ્યા વરસાદ વરસતો નથી અગર ઘણો થોડો વરસે છે, તે પ્રદેશમા સપાટીની જમીનથી ઘણું ઉંડાઇએ પાણી જમીનમાં હોય છે જેવા કે મારવાડ ને રજપૂતાનાના મૂલકોમા વરસાદ થોડો પડે છે તેથી ઉપરની સપાટીની ૮૦ થી ૧૦૦ હાથની ઉંડાઇએ પાણી માલુમ પડે છે અને ગુજરાત તથા ગંગા કાંઠાના પ્રદેશમાં કાંપવાળી જમીનમાં વરસાદ સારો વરસે છે તેથી ત્યા ૧૫ થી ૩૦ હાથની અંદર પાણી મળી આવે છે

વળી રેતી શિવાય કાંકરી કે જાડી રેતી પણ જમીન ખોદતા નીકળે તોપણ કાંપવાળી જમીનમાં કુવા કે રાતા પાણી નીકળે છે

કાંપવાળી જમીનમા જ્યા પાણી ઘણીજ ઉંડાઇએ હોય છે ત્યા આરટીસનવેલ કે કુવા કરવામા આવે છે. કારણ કુવો ખોદીને કરવામા ઘણુજ ખરચ થાય છે તેથી નળ ઉતારીને સારડીથી જમીન સારીને આવી જમીનમા આરટીસન કુવા કરવાથી થોડુ ખરચ થાય છે ને પાણી મળે છે. વળી કરવાળીથી કે સારડીથી તે કરવામા આવે તેમા પાણી ચડશે એવી ખાત્રી હોય તેજ જગોએ આરટીસન કુવા કરાય છે. અથવા પપથી પાણી ખેંચતા ચડે એટલી ઉંડાઇએ હોય તોજ આ કામ કરવામા આવે છે. સાધારણ કુવા પાણી ભરવા કે કોસથી વાપરવાના જે જમીનમા પાણી બહુ ઉંડુ નથી હોતું એવી જગાએ ખોદવામાં આવે છે પેહેલાં જમીનમા કુવા કરતાં પહેલા અજમાવેશ દાખલ સારડી નાંખી જોવી અગર કરવાળી નાંખીને જોવાથી જેટલા હાથે પાણી જમીનમા

માલમ પડે અને જો તે ફૂવારા માફક ઉપર ચડી વહેવા લાગે તેા તે જગાએ આરટીસનવેલ થઈ શકશે એમ માનવું અને પાણી નીકળે પણ દારમા ઉપર ન ચડે તેા ત્યાં કુવેા ખેાદવેા.

ભાઠાની જમીનમાં અખૂટ પાણી હેાય છે ત્યાં કુવા થાય છે

જ્યા જ્યા ભાઠાની કે કાપની જમીનનેા મેાટેા પ્રદેશ છે ત્યા ત્યા જમીનના પેટમા અખૂટ પાણી હેાય છે એ ચેાકસ વાત છે અને તેવી જમીનમા ખેતરેા તથા વાડીઓને પાવાને પાણી કુવા કરવાથી પુરતા થાય છે એટલા માટે આવી જમીનમા પાણી સમાવનારી જાડી રેતી જેટલી ઉડાઇએ કુવેા ખેાદતા આવે ત્યા સુધી જમીન ખેાદીને કૂવેા કરવાથી પાણી પુરતુ નીકળે છે.

હવે રેતાળ જમીન હેાય છે ત્યારે ખેાદતા ખેાદતા રેતી સરી પડી કુવેા પુરી નાખે છે તેટલા માટે લાકડા, સાદી, ઇંટ, વીગેરેના ચેાકઠા કરી આવા કુવામા ઉતારતા જવાથી બાજુમાથી રેતી સરતી નથી અને વચેથી રેતી કઢાતી જાય છે ને કુવેા ઉડેા ઉતારાતેા જાય છે

પાણી સમાવનારી રેતીની અંદર નાની નાની કાકરી હેાય છે અગર બારીક માટીના રજકણ મળેલા પણ હેાય છે. પણ જે રેતીમા કાકરીનેા ભાગ ઘણેા હેાય છે તેના પાણી ઘણુ આવે છે અને માટીના રજકણ મળેલાં હેાય છે તેમા પાણી થેાડુ એાછુ અને મેલુ આવે છે એથી પાણી સમાવનારી રેતી સ્વચ્છ હેાય તેાજ ઘણુ પાણી કુવામા આવે છે

પાણીથી ખુબ પલાળેલી રેતી એક સીસીમા ભરવામા આવે ત્યારે ૪૬ ટકા પાણી રેતી સમાવે છે અને ધારેા કે એ સીસીમા એક પીઇન્ટ પાણી રેતી માયે છે છતા જરાપણ પાણી જશે નહિ કારણ પાણી જવાનુ કરે તેા શીશીના મેાઢા આગળ ખાલી ભાગ હવા વગરનેા થાય તેથી પાણી ઉપર ચડી શકે નહિ પણ જો શીશીને તળીએ કાણું કરવામા આવે તેા રેતીનુ અંદરનુ પાણી ઝમી ઝમીને બહાર જશે એવીજ રીતે

જમીનની અંદરની રેતી સાથેનુ પાણી જ્યાંસુધી ઉપરની હવા સાથે સબંધમાં ન આવે ને તેમાંથી હવા સોસરવી જઇ ન શકે ત્યાંસુધી પાણી ઝમી ઝમી આવી શકતું નથી.

આપણા દેશમાં રેતી વગર પાણી કુવામાંથી નીકળે છે એવુ કેટલાક કુવા ખોદનારા કહે છે પણ તે જગાએ કુવા ગાળતાં તળીઆંમા રેતી આવતી નથી તે કુવામા પુરતા પાણી હોતા નથી ને કાળ દુકાળે તે લાચી જાય છે માટે કુવો ગાળતા રેતીનો ભાગ આવે ત્યારેજ પુરતા પાણી થઇ શકે છે.

જ્યારે અમુક અનુકુળ સંજોગો આવી મળે છે ત્યારે આ બાબતનો નિશ્ચય કુવો કરનારા ખેડુતોને થાય છે

જ્યારે ઇંટ ચુનો દઈ તૈયાર કરેલી કોઠી કુવામા ઉતારવામા આવે છે તે રેતી સુધી ખોદેલા કુવાના તળીયા સુધી જાય છે પછી તેમાથી કોસથી પાણી ખેચવામા આવે છે ત્યારે બીજુ પાણી રેતીમાં થઈને કુવામા ભરાય છે મતલબ જેટલા કોસ પાણીના ભરાય તેટલુ પાણી પાછુ આવી જાય છે કુવાના તળીયાની રેતીમાથી સીધી લીટીમા પાણી આવી ભરાય છે રેતી પાણીના રસ્તામા હરકત કરતા થાય છે પણ તે અડચણ રેતી નીચે બેસવાનુ કરતા હેઠની હોય છે અને પાણી ઉપર આવવા કોશેશ કરે છે એટલે પાણીને રેતીનુ જોર સરખુ રહે છે અને બલ્કે રેતીનુ વજન પાણી આવવાના જોરને લઇને કેટલેક દરજજે ઓછુ પણ હોય છે •

કુવાના તળીયામાની રેતીમાથી જ્યારે પાણી ઉચુ ઉછળે છે ત્યારે રેતીનુ વજન પાણી કરતા ઓછુ હોય છે તેનુ કારણ કે પાણી ઉપર આવતુ હઇ તેના માગમા આવતી રેતી જે અડચણ રૂપે હોય છે તે ખસી જાય છે તેથી તેટલા ભાગનુ વજન કમી હોય છે એટલે કે પાણી ઉપર ઉછળતું હઇ રેતી પણ સાથે ઉછાળે છે. આ અડચણ રૂપ રેતીને ઘરશણ કહે છે

પાણીના માર્ગમા રેતી આવીને પાણીના માર્ગ મોટા કરે છે તેથી પાણી આવવાનુ જોર પણ વધે છે જેમ જેમ ઝાઝુ પાણી વપરાય છે તેમ તેમ કુવામા પાણી ઘણું આવે છે. અને પાણી જેમ જેમ વધારે

આવે છે તેમ તેમ રેતી ઉપરનું વજન ઓછુ થઈ તેના થર છુટા પડી વીંખાતા જાય છે. આપણા કુવામાં ૩૦ ફુટ ઉંડી કોઠી પાણીની સપાટીથી નીચે ઉતારી દીધી હોય ને તેમા ૫ ફુટ રેતી ભરાઇ રહી હોય ને જ્યારે ઉપર કોસ વગેરેથી પાણી કાઢવામા ન આવતું હોય ત્યારે પાણીની ઉંડાઈ ૨૫ ફુટની રહે છે કારણ પાણી વાપરવામાં આવતું ન હોય એટલે ઉપલા થરોનુ પાણી આવતું કુવામા અટકે છે અને પાણીની લેવલ કુવામા સરખી રહે છે.

ધારો ક પાચ ગેલન પાણી દર મીનીટે કુવાના તળીયાની રેતીમાથી આવે છે તેને ઉપર ખેચવામા આવે છે એટલે પાણીની લેવલ બહારની રેતીના પાણીની લેવલ કરતાં ઓછી થાય છે ને બહારનુ પાણી અદર આવવા કુવાની કોઠી અદરની પાચ ફુટ રેતીમાથી આવવા જોર કરે છે. શરૂવાતમા પાણી થોડુ થોડુ આવે છે પણ પછી જેમ જેમ ખેચાઈ વપરાય છે તેમ તેમ ઝામાનુ પાણી વધતું આવે છે અને પાણીની સપાટી કુવામા નીચી જાય છે પણ ઉચા ભાગમાંથી પાણીનુ આવવુ વધારે થાય છે. આમ થતા થતાં કુવામાથી જેટલુ પાણી વપરાય તેટલુજ પાછુ ભરાઇ જાય એવી સ્થિતિ થઇ જાય છે અને પાણીની લેવલ એકની એકજ રહે છે

આવા કુવામા પાણીની આવક એ બાબત ઉપર મુખ્ય આધાર રાખે છે

૧ જેટલો રેતીનો વિસ્તાર કુવામા બહાર દેખાય છે તેના ઉપર એટલે કુવાની કોઠીના વ્યાસની લબાઇ ઉપર છે
૨ દર ચોરસ ફુટે પાણીની આવક કેટલી છે તેનો આધાર રેતી જાડી કે ઝીણી રજકણની હોય તે ઉપર પણ છે.

સાધારણ રેતી જે નદીના તળીયામા હોય છે તેને પાણીમા ભીંજવી હોય તે જો એક ઘનફુટ હોય તો તેનુ વજન ૮૦ રતલ થાય થાય છે. પણ ચકમક પથ્થરની રેતી સામાન્ય રેતી કરતા દોઢ ગણી વજનમા ઉપરના માપની થાય છે. આવી રેતીની જમીનના કુવાની કોઠી ભાગી જવા અથવા હેઠે ઉતરી જવાથી કુવા પુરાઇ જવા ઘણી દેહશત રહે છે તેટલા માટે રેતીની જમીનમા કુવાનો પાયો મજબુત કરવો જોઇએ.

ઉપરની હકીકતો ઉપરથી એક માસ ધ્યાનમા ગોખી રાખવાની કુચી એ છે કે—

૧. જે કુવામા ઝામાથી પાણી આવે છે? જેની ચણેલી કોઠી સીમેન્ટ ચુના વગેરેથી ઈટો પાણા બેલાની સાધો પુરી કરી હોય છે તેમા ઝામાના પાણી અમુક જથ્થામાજ આવવા નિયમ બધાઈ જાય છે પછી ગમે તેટલો ઉંડો કુવો કર્યો હોય ને ગમે તેટલી જમીનની ઉંડાઇથી તે ચણ્યો હોય તોપણ પાણી આવી ચારે બાજુ ચણી લીધેલા કુવામાં બહુ આવતું નથી

૨ આટલુ જે પાણી આવા કુવામા આવે છે તે કરતા વધુ આવક લાવવા જે કઈ પ્રયત્ન કરવામા આવે તો કુવો પડી જવા અગર નુકશાન થોડુ થાય એ ચોકસ માનવુ કારણ રેતી પાણીના જોરથી સરી પડી ને કુવાનુ ચણતર કામ નબળુ પાડી નાખે છે

આવુ ભયકર પરિણામ અટકાવવા માટે જે કરવાનુ છે તે એ કઃ—

કુવા કરનારે જો કુવો ચુના કલબધ કરવો હોય તો પોતાને કટલુ પાણી રોજ કુવામા આવવુ જોઇએ ને તે માટે કટલા વ્યાસનો કુવો ઓછામા ઓછો કરવો તેના હિસાબ પહેલો બેસાડવો

સાધારણ પાવા માટે કુવામાં રોજ કેટલું પાણી આવવું જોઇએ તે વિષે

ખેતરોમા પાણી પાવા માટે ખેડુતોને રોજ એક કલાકમા ૧૨૦૦ ગ્યાલન એટલે ૩૦૦ ત્રણસો મણ પાણી ૩૦ ફુટ ઉંડા કુવામાથી કોસ વીગેરેથી ઉપર આવે એટલુ જોઇએ છઇએ. આટલુ પાણી દર કલાકે કુવામાનુ આવવુ જોઇએ. જે પાણી ખેડુતને રોજના સામાન્ય વાવેતરને પાવા ઓછામા ઓછુ જોઇએ છઇએ. અને આટલુજ પાણી સામાન્ય બળદ કુવામાથી કાઢી શકે છે, સારા મજબુત બળદ હોય તો થોડુક વધારે પાણી ખેંચી શકે છે.

આપણા ગુજરાત, કાઠીઆવાડ, કચ્છ, મારવાડ, સીંધ તરફની રેતી ઘણી બારીક છે તેથી પાણીની કુવામા જે આવક છે તે થેાડી છે તેાપણ આવી રેતી હેાય તેવી જમીનમા કુવેા કરવેા ને તેમા ઉપરના હિસાબે દર કલાક ત્રણસેા મણ પાણી આવે એવુ હરવુ હેાય તેા કુવાનેા વ્યાસ ૧૭ થી ૩૦ ફુટનેા રાખવેા જોઇએ નાના વ્યાસના કુવા કરતા જેટલુ પાણી આવે છે તેટલુજ પાણી અથવા ઝામાના પાણીના કુવા કરવામા ખરચ વધારે થાય છે

સરવાણીના કુવામા જે ખરચ લાગે છે તે ઝામાના પાણીના કુવા કરતા ઘણુ થેાડુ હેાય છે. જ્યા સરવાણીના પાણીના કુવા થાય એવુ હેાય છે ત્યા ઝામાના પાણીના કુવા કેાઈ ગાળતુ નથી. પરતુ જ્યા સરવાણીના પાણી ગુજરાત તરફ ને મારવાડ તરફ કુવામા આવતા નથી ત્યા ઝામાના પાણીના કુવા ગાળવા રીવાજ છે ને એવા કુવામા જાડી રેતી નીકળે ત્યાસુધી ખેાદવા પડે છે ત્યારેજ ઝામાના પાણી આવે છે

આખા ગુજરાતમા રેતી કે બાહાની જમીન છે ને તેથી ત્યા કુવા ઝામાના પાણીના થાય છે પણ સરવાણીના પાણીના કુવા થતા નથી. કારણ રેતી સમાવતા જમીનમા પાણી ઘણી ઉડાઇએ હેાય છે ત્યા સુધી પહેાચવામા ખરચ બેસુમાર થાય છે તેટલા માટે ગુજરાતના ખેડુતેાએ જે કુવા કરવા તે ઘણુ પાણી જોઇતુ હેાય તેા ૩૦ ફુટથી એાછી ડાયામેટર કે વ્યાસના કરવા નહિ જો કે આવા મેાટા કુવા કરવામા ખરચ ઘણુજ લાગે છે, પણ પાણી ઘણુ તેમા ઝામાનુ આવે છે ને તેની જરૂરીયત પુરી પાડે છે. અમેાએ મહેમદાવાદ, ખભાત, ખેડા ને અમદાવાદના ભાગેામા કુવા માટ જમીન જોઇ છે ત્યારે અમારા અનુભવમા એ આવ્યુ કે જે ઇસમના સાકડા કુવા હતા તેમા પાણી થેાડુ હતુ ને જેના પેાહેાળા કુવા હતા તેમા ઘણુ પાણી હતુ. આ ઉપરથી અનુમાન એ થયુ કે ગુજરાત ભાગમા કુવા કરવા હેાય તેણે ખુબ પહેાળા કરવા, એક કેાસના પાણીની જરૂર હેાય તેણે ૨૦ ફુટ એાછામા એાછેા અદર ગાળે કુવેા ચણાયા પછી રહે એવેા કરવેા ને બે કેાસના પાણી પાવા માટ ૩૦ ફુટ પહેાળેા કરવેા જોઇએ. રૂપિયા ૧૦૦૦થી બે હજાર સુધીનુ ખરચ કરતાં ડરવુ નહી.

સરવાણીનાં પાણીના કુવા વિષે

રેતાળ કે ભાઠાની જમીનમા જે કુવા કરવામા આવે છે તેમા ઝામાના પાણી આવે છે અને કોક કોક કુવામા સરવણીના પાણી આવે છે. ઘણુ ખરૂ જે જમીનમાં પત્થર ઘણાં હોય તેમા જે કુવા કરવામા આવે છે. તેમાં સરવણીના પાણી મુખ્યત્વે કરીને હોય છે. અને ઝામાના પાણી થતા નથી, ફાટી જાય નહિ. અને પછી જેમ જેમ કુવો ઉડો ગાળતા જાય છે તેમ તેમ ઈંટનો કોઠો અદર ઉતરતો જાય છે. આ પ્રમાણે જ્યા સુધી ઇટનો કોઠો પુરો ચણાઇ રહે ત્યા સુધી તેમા પાણી આવતુ હોય તે કાઢી નાખવુ અને કોરો કોઠો રાખવો એટલે પડવાની બીક ન રહે, આટલુ કર્યા પછી ખડા અથવા માટીના પડમા ડાર દેવો કે જે રેતીના પડ સુધી પહોચવો જોઇએ એટલે પાણી ડારમા થઇને ઉપર જોરથી આવે છે. અને કેટલીક વાર કુવો ગાળવાવાળા માણસોને નાસી જવુ પડે છે. આવા જોરથી પાણી કુવામા ચડે ત્યારે પાણીનુ મથાળુ વીશથી ચાળીશ ફુટ કુવાના તળીઆની લેવલ કરતા ઉચુ હોય છ પહેલવહેલુ પાણી આવવા માડે છે ત્યારે તે સાથે રેતી વીગેરે કચરો આવે છે વાવ્ય પ્રાતોમા ધાસાપુર ગામમા કુવો કરવામા આવ્યો છે તેમા ૨૩ ફુટ ઉડા સારડીથી ડાર કર્યો તે વખતે પાણી સાથે એટલી તો રેતી આવી કે ૬ ફુટ કુવાનુ તળુ પુરાઈ ગયુ.

આ કુવાનુ પહોળાઇનુ માપ સાત ફુટનુ છે. તેમા ૨૩૦ ઘનફુટ રતી આવી અને તે સિવાયની રેતી થરમા હતી તે જુદી ખાસ આ કુવામા તળીએથી પાણી સાથે જોરથી જે રેતી ખેચાઇ આવી તે બારીક ર૦૮કણોની હતી. ઘણા કુવાઓમા પાણી સાથે થોડી રેતી ચડે છે પણ ખાસ આ કુવામાજ ઘણી રેતી આવી હતી. જેમ પાણી થોડા જોરથી કુવામા આવે છે તેમ ડાર બહુ વખતે પડતો નથી. અને રેતી પણ બહુ આવતી નથી. સરવાણીવાળા કુવામાં કુવાની પહોળાઇ ઉપર પાણી આવવાનો આધાર ઝામાના કુવાની માફક નથી સાત ફુટની પહોળાઇનો સરવાણીવાળા કુવામા જેટલુ પાણી આવે છે. તેટલુ પાણી ત્રીસ ફુટ પહોળાઇના ઝામાના કુવામા આવે છે. હિંદુસ્તાનની અંદર રેતાળ જમીનમાં સરવાણીનાં કુવા નીચેનાં પ્રદેશમા થાય છે.

૧. ગગા નદીના પ્રદેશમા તથા સતલજ નદીના પ્રદેશથી બાહાર પ્રાંત સુધી તેમાં જ્યા જ્યા ડુગરાવાળા ભાગ આવે છે તેમા આવા કુવા થતા નથી

રેતાળ જમીનમા અમુક ઉંડાઇએ ખોદતા સખત માટીનો પડ આવે છે અથવા તો ખડો એટલે માટી જેવો ઝીણા રજકણનો પદાર્થ ભીનાશ વાળો આવે છે આ પડ ઘણું કરીને જે રેતી પાણી સમાવે છે તેનાથી ઉપરનુ છે. હવે આવા કુવામા ખોદતા ચારે કારની રેતી અદર પડે નહી તેટલા માટે લાકડાના ચોકઠાનો કુવો અદર ઉતારે છે અને તેને કરતી રેતી પડતી અટકાવવા સાહીની કે ચીઆની સાદરી બાધો છે આ લાકડાનુ ચોકઠુ ખડાના કે ચીકણી માટીના પડ સુધી ઉતારે છે ને કદી તે પાણી સમાવતી રેતીમા થઇને નીચેની માટીના બીજા પડ સુધી જાય અથવા પહોચે તો ચોકઠાની અદર ટપકી ટપકીને પાણી પડતું હોય તે સભાળપૂર્વક આવતુ બધ કરવુ એટલે પાણીની સાથે આવતી રેતી બધ થાય અને કુવો પુરાય નહિ આવા લાકડાના ચોકઠા ઉપર ચુનેરી–ઇટનો કુવો બાધે છે. લાકડાના ચોકઠુ નાખવાનો હેતુ એટલો છે કે ઇટના કેલબધ કુવો ચણવામા આવે તે કુવા ખોદતા દરમિઆન ગુજરાતમા જ્યા જ્યા કાપ વાળી જમીન છે ત્યા એટલે કે ત્યા ઘણી ઉંડાઈ સુધી ખોદતા પત્થર આવતો નથી. ઉપરથી જાણવામા આવશે કે ઝામાના અને સરવણીના કુવા ગુજરાતના ભાગમા થાય છે

સરવણીના કુવા કેલબંધ બાંધી કરવા વિષે.

સરવાણીના કુવા કરવા માટે ત્રણ સરતો ધ્યાનમા રાખવાની છે

૧ કુવા ઇંટથી બાધવા માટે કુવાના તળીએ પત્થર જેવી મજબુત વસ્તુ અથવા ચીકણી માટી ઉપર કે જે કુવાના ચણતરનો ભાર ઝીલી શકે એવુ જોઇએ

૨ વળી આ માટી વીગેરેનુ કઠણ પડ પુરતી ઉડાઇનુ પાણી સપાટીથી નીચે હોવુ જોઇએ.

૩ એટલે બધે ઉંડું ન જોઇએ—કુવેા બાંધવાનું ખરચ ઘણું મેાટું થાય કુવેા જે વળા ઉપર બાધવેા હેાય તે વળાને પાયાની માટીના નામથી એાળખાય છે. પાયાની માટીમાં ચુના પત્થરના કટકા અને કાંકરા અને સખત માટી કાકરાવાળી હેાય છે

કેાઇ કેાઇવાર કાકરા વગરની સખત ચીકણી માટી હેાય છે કેાઇ કેાઇવાર માટી અને રેતી મીશ્રીત કઠણુ જમીનનુ વળુ પણુ ચાલે છે. પાયાની માટી પુરતી ઉડાઇની હેાવી જોઇએ. જેથી કરીને કેાસ વીગેરેથી કુવામાથી પાણી ખેચતા જેટલા હાથ એાછુ થાય એટલુજ પાછુ ભરાઇ જાય તેટલે મથાળેથી આવવુ જોઇએ ગરમ રૂતુમા કુવામા પાણી ઉડા જાય ત્યારે પાણી આવવાની સગવડ હેાવી જોઇએ કેામ પુડે એટલી ઉડાઇ હેાવી જોઇએ વળી કુવાના ચેાકઠાની અદર માટીનુ પડ ઠીકાઠીક જાડાઇનુ રાખવુ એટલે કે ચાર ફુટ જાડાઇનું હેાય તેા ચેાકઠુ બરાબર પાણીમા રહી શકે કુવામા પાયાની માટી જે તળીએથી અઢાર ફુટ ઉચુ પાણી ભરાઇ રહે એવી રીતે પાણીની લેવલ રાખવી જોઇએ અઢાર ફુટ કરતા માટીનુ તળીયુ એાછુ ઉડુ હેાય તેા કાળ વરસમા કુવામા પાણી એાછુ થઇ જાય છે. અઢાર ફુટ કરતા વધારે નીચી લેવલ માટીના તળીયાની રાખવી નહીં કારણ તેમ કરવાથી કુવેા ઉડેા થાય છે અને બળદને કેાસ ઘણેા ઉડાઇથી ખેંચવેા પડે છે તેથી વધારે મહેનત પડે છે

સરવણીના કુવામા પાણી ઘટવા માટે તેા તેના નીચના કારણેા હેાવા જોઇએ

૧ જમીનની અદર પાણીની લેવલ નીચે ઉતરે છે

૨ સરવણીના રસ્તામા કઈ કચરેા ભરાઇ જાય છે તેથી પાણી આવવાને અડચણ થાય છે તે.

કારણ કચરેા આડેા આવી જવાથી પાણી થેાડુ આવે છે એટલુજ નહિ પણ જે મથાળેથી પાણી આવે છે તે પાણીના રસ્તામા પાણીને આવવાનુ જોર વધે છે તેટલા માટે કુવાના અદરના પાણીની સપાટી પાણી બહાર કાઢીને એાછી કરવી જોઇએ અને સરવાણીના રસ્તામા ભરાઈ રહેલી વસ્તુ કાઢી નાખવી જોઇએ, ને કુવાના તળીયામા રેતી ઝાઝી આવે તેા કુવાના પાયાની માટીમાં કયાક પણ પાણી આવવાનેા

નવો રસ્તો હોવો જોઇએ. અથવા તો કુવાના તળીયાનાં બાંધ કામમાં ફાટ હોવી જોઇએ. એમાં થઇને આવે છે. એટલા માટે આ ફાટ લુગડાં વીગેરે અદર ખોસી બંધ કરવી. અને જો પાયાની માટીમા કંઇ પણ ફાટ પડી હોય તો નવો કુવો કરવો પડે છે. તે સિવાય બીજો રેતી આવતી બધ કરવાનો ઉપાય નથી. કેટલીકવાર જે રસ્તે કુવામા પાણી આવતુ હોય તેમા ડુચા નાખી તેમાંથી આવતુ પાણી બંધ કરવુ અને બીજી જગ્યાએ સારડી કે ગીરમીટ નાંખી પાણી પાવાનો નવો રસ્તો કરવો અને સારડીવાળા વીંધમા લોઢાનો નળ ઉતારવો એટલે તેમા થઇને પાણી આવ્યા કરશે

આવા પાકા કુવાનુ બાધ કામ કરવુ બહુ મુસ્કેલ પડે છે તેના નીચેના કારણો છે

૧ જો પાયાની માટી ઘણી બારીક હોય અને તે ઉપર કુવાના ચણતર કામનો બોજો—ઉપાડી શકાતો નથી.

૨ પાણી સમાવતી રેતી માટીના પડથી ઘણી ઉંડી હોય છે.

૩ પાયો નાખવા માટેની માટી હોતી નથી આમાનો કુવો કરવો પડે છે આછા દળનો પાયાનીમાટી હોયતો તેના ઉપર પાણીનુ મોટુ ઝરણુ આવી શકતુ નથી તે ખેડૂત લોકો જાણે છે કે જે કુવાના તળીએ માટી હોય તો તેમા પાણી આવતુ નથી

આટલા માટે જે જમીનના વળામા માટીનુ વળુ આવ ત્યા કુવો ગાળવા કરતા સારડી નાખી જોવી અને પાણી કેટલા હાથ માથે આવે છે તે નક્કી કર્યા પછી કુવાનુ ખર્ચ કરવુ પાયાની માટી ઉપર કુવો બાધવાનુ કરતા પહેલા કુવાનો બોજો માટી ઉપર રહી શકે તેનો વીચાર પહેલો કરવો અને પછી આવી જમીનમા કુવો પાકો બાધવો. કુવાનુ ચોકઠુ માટી સુધી ઉતારીને પાતળી કરવાળી કુવાના તળીયામા ઉતારવી તે પાણી સુધી પહોચે અને ત્યા રેતીમા ભુટકી રહે તો પછી વધારે ચોકઠુ ઉડુ ઉતારવુ નહી પાતળો સરીયો કે કરવાળી નાખવાનુ કારણ એટલુજ છે કે જોરથી પાણી આવવા માડે નહી અને જે થોડુ આવે તે ડૂચો મારીને બંધ કરી શકાય, કદી માટીની નબળાઇ ચોકઠુ માટી

સુધી ગયા પહેલાં ન જણાય તો કુવાની અંદર પાણી આવતુ બંધ થઈ જાય તો માટી નીચે જે પાણી સમાવતુ જે રેતીનુ દળ હોય ત્યાં સુધી ખોદવાનુ બંધ કરવુ જો માટી એકદમ પાણી આવવાથી પાણી સાથે ઉછળી આવે તો ચોકઠુ ભાગી જાય છે અને ચોકઠાની વચ્ચે રેતી ભરાતી નથી. તેટલા માટે પાણી હળવે હળવે સરવણીમાં થઇને આવવા દેવુ જ્યારે તે પોતાની લેવલ સુધી ચડશે ત્યારે એની મેળે બંધ થશે જો આ પ્રમાણે સભાળથી કરવામા આવે છે તો માટીની નીચેની રેતી બનતા સુધી ઉપર આવતી નથી અને લાકડાના ચોકઠા ઉપર ખુબ વજન મુકીને માટીના તળીયામા થઇને હેઠ જાય ત્યા સુધી ઉતારવુ ને માટી જે ચોકઠાની બહાર હોય છે તે તેની વચ્ચે અને ચોકઠાની વચ્ચે જરા પણ. મારગ રાખવો નહીં કે જેમા થઇને રેતી આવી શકે. કુવાનુ અદર ચોકઠુ માટીના વળાથી પણ નીચે ૭ ફુટ ઉતારવુ અને ચાર ફુટનો થર કાકરીનો કુવાને તળીયે કરવો વીશ ઇચિનુ ઉચુ કાકરીથી તેમજ ચાર ઇચ પાયાની માટીના તળીયાથી નીચે આડાદાર ચોકઠામા કરવા પછી રેતી અને પાણી ચોકઠાનાં કાણામા થઇને આવશે. અને રેતીમા માટીની નીચે પાણી ભરાવાનો ખાડો થઇ રહે અને રેતી ચોકઠાનો ભાર બધો ઉપાડી લેશે. આવા કુવામા ફતેહ પામવુ હોય તો ચોકઠાની બાજુમા અને માટી વચ્ચે જરા પણ પાણી આવવાનો રસ્તો જોઇએ નહિ અને કદી આ રસ્તે પાણી આવે તો ચીકણી માટી અથવા ચીથરા નાખી તે રસ્તો બધ કરવો અને તે છતા બંધ ન થાય તો બીજો કુવો કરવો.

અમેરીકામાં પાણી પાવાની રીતો.

એક એકર જમીન ઉપર સ્વચ્છ પાણી જો ૨૪ ઇચિ ઉંચાઈ સુધી પલળે તો ક્યા ક્યા પદાર્થો જમીનમા પાણી સાથે આવે છે તે નીચે મુજબ·—

ચોવીસ એકર ઇચમા અમેરીકાની ડીલાવેર નદીના પાણીથી જે વસ્તુઓ જમીનમા આવે છે તે નીચે મુજબ:—

નામ.	રતલ.
ચુનાનો કારબોનેટ.....	........................૨૪૨.૬૦
મેગનીશીયમ કારબોનેટ	........................૧૬૬.૧૬
પોટેશીયમ કાર્બોનેટ....	..................૩૧.૭૪
સોડા અને કલોરાઈડ (મીઠ)...	....૨૦.૫૪
પોટેશીયમ કલોરાઈડ	..........................૧.૮૬
ચુનાનો સલ્ફેટ	.... ૩૫.૪૮
ચુનાનો ફોસફેટ	. ... ૨૦.૧૪
સીલીકા.	.... ૯૩.૩૪
લોઢાનો ઓકઝાઈડ	.... ૫.૩૦
આમોન્યાવાળા સેન્દ્રીય પદાર્થો.	....૧૧૭.૬૨

નાઈટ્રોજનવાળા પદાર્થો ૨૪ એકર ઇંચ પાણીમા ન્યુજર્સીનદીમા નીચે મુજબ હોય છે

નામ	રતલ.
એકલીઆમોન્યા...	....૧૫.૬૩
આલ્બુમીન	.... ૮૧.૧૨
સુરોખાર જેવો ખાર	....૭૭૨.૬૭
સુરાખારની જાતના બીજા હલકા ખાર	... ...૦૦૦.૮૬
	કુલ ૮૭૦.૨૮

પાણીના પ્રથ્થઃકરણ ઉપરથી જણાયુ છે કે —જુદી જુદી વખતે નદીના પાણીમા રહેતા પદાર્થોમા વધઘટ થાય છે

જુનની ૧લી તારીખથી ૩૧ મી અકટોમ્બર સુધી ૨૪ એકર ઇંચ પાણીમા બીજે કાપ જમીનમા આવે છે. તે ભેળા નીચેના તત્વો આવે છે.

નામ	રતલ.
પોટાસ	૧૦૭૫
ફાસફેટ ... ... :	૧૧૬
નાઈટ્રોજન	૧૦૭

એ એકર જમીનમા ઉપરના ૮૧૩૦૯ રતલ તત્વો ૨૪ ઇંચની ઉડાઇએ પલળે તો પૂરા પડે છે જ્યા સરોવરનુ પાણી પીવામા વપરાય છે, ત્યા નદીના પાણી કરતા જમીનમા વધારે જથ્થામા ફળદ્રુપ પદાર્થો આવે છે, કારણ પાણી વરાળ થઇ જતુ રહે છે, ત્યારે વનસ્પતિજન્ય પદાર્થો ઘાટા બને છે

કેટલું પાણી જરૂરનું છે તે વિષે

ઉપલી સપાટી ઉપર આવેલી જમીનમા પાણી સમાવવાની ઝાઝામા ઝાઝી શક્તિ તેના સુકા વજનના પ્રમાણમા ૧૮ ટકા પાણી ચૂસે છે, એટલે હલકી રતાળ જમીન પણ તેટલુજ પાણી ચમવાની શક્તિ ધરાવે છે. અને એડવામા ભારે ચીકણી માટીની કરાળ જમીન ૩૦ ટકા પોતાના વજન કરતા પાણી સમાવી શકે છે સૌથી સરસ વનસ્પતિનો ઉગાવો જમીન ઉપર થવા માટે જમીનમા ૧૮ થી ૨૦ ટકા પાણી ઓછામા ઓછુ તેના વજનના પ્રમાણમા સમાવુ જોઇએ, અને સામાન્ય ઉગાવા માટે ૧૨ થી ૧૪ ટકા પાણી સમાવુ જોઇએ. જો રેતાળ જમીનમા ૮ ટકા કરતા ઓછુ પાણી સમાય તો તે જમીન ઉપર વનસ્પતિનો ઉગાવો થતો બધ થાય છે, અને ચીકણી કઠણ કરાળ જમીનમા ૧૪ ટકા કરતા ઓછુ પાણી હોય તો તે ઉપર વનસ્પતિનો ઉગાવો થતો અટકી જાય છે

એક ઘનફુટ રેતીની હલકી જમીન એક એક ફુટ ઉડી, એક ફુટ પહોળી અને એક ફુટ લાબી જમીનની માટીનુ વજન ૧૦૫ રતલ થાય છે, અને ચીકણી કરાળ માટીની જમીન એક ઘનફુટ હોય તો તેની માટીનુ વજન ૮ રતલ થાય છે.

આ ઉપરથી દર ઘનફુટ કરાળ માટીની કઠણ જમીનમાં ઝાઝામાં ઝાઝુ ૨૪ રતલને આશરે પાણી સમાય છે, અને ૧૯ રતલને આશરે એક ઘનફુટ રેતાળ જમીનમા પાણી સમાય છે. આ હિસાબે સપાટીથી એક ફુટ ઉંડાઈ સુધી ચીકણી માટીવાળી કરાળ જમીન પાણીમાં લદ લદ કરવા માટે ૪.૬ ઈંચ પાણી સરખી સપાટીવાળી જમીનમા જોઇએ છીએ, અને રેતાળ જમીન જો સાવ સૂકી હેાય તેા તેમા એક ફુટ ઉડાઈ સુધી પાણીથી સાવ પલાળી દેવી હેાય તેા ૩.૬ ઇચ પાણી જોઇએ છીએ. સપાટીનેા એક ફુટ માટીની જમીનને પલાળવા ૧૨૦૮ રતલ અથવા ૨૦૪૬ ઈંચ પાણી પુરતુ ગણાય છે જો જમીન બે ફુટ ઉડે સુધી પલાળવી હેાય તેા જો રેતીવાળી જમીન બે ફુટ પલાળવી હેાય તેા તે ચાર ઈંચ પાણી દર બે ઘનફુટ જોઇએ છીએ અને ૪૯૨ ઈંચ દર બે ઘનફુટ માટીની કરાળ જમીન પલાળવી જોઇએ દર ૭ થી ૧૪ મે દિવસે પાણી વાવેતરને દર વખતે પાવાનેા ટુકામા ટુકા વખત મનાય છે. પરતુ જો જોરથી ઉગેલુ વાવેતર હેાય અને પાકવા ઉપર આવ્યુ હેાય તેા ૭મે કે ૮મે દિવસ અનાજને માટીવાળી જમીનમા પાણી દેવુ જોઇએ અને દર પાણીએ જમીન ૪.૪ઇચ પલાળવી જોઇએ. ૨ ઇચ ઓછામા ઓછી ને ૮ ઇચ ઝાઝામા ઝાઝી જમીન પલળવી જોઇએ. અને દર ૧૦ દિવસે પાણી પાચુ જોઇએ,

દર બે ઇંચની ઉડાઇએ એક એકર જમીન પલાળવા માટે કાયમ .૦૫૦૪૨ ઘનફુટ પાણીનુ વહેન જોઇએ અને ૮ ઇંચની ઉડાઈ સુધી એક એકર જમીન પલાળવી હેાય તેા ૧ ૦૦૮ ઘનફુટ પાણીનુ વહેન જોઇએ

૧૦ એકર જમીન ૨ ઇચ ઉડાઈ સુધી પલાળી હેાય તેા દર મિનિટે ૫.૦૪ ઘનફુટ પાણીનુ વહેન જોઇએ, અને દસ એકર જમીન ૮ ઇચ ઉડી પાની હેાય તેા ૧૦.૦૮ ઘનફુટનુ વહેન દર મિનિટે જોઇએ.

પાણીની ફરજ

એક ઘનફુટ પાણી દર સેકન્ડે જાથુ વહ્યા કરે તો નીચે પ્રમાણે વિસ્તાર અને પાણી પાઈ શકે છે.

નામ	એકર.
તંજાવરની ડાગર	૪૮
મૈહીસુરની ડાગર સામાન્ય જમીન	૩૦
મૈહીસુરની કાળી કરાળ જમીની ડાગર	૩૫
સિંધની ડાંગર	૪૦
મુબાઈના દક્ષિણની ડાગર	૪૦
શેલડી	૧૦૦
સામાન્ય શિયાળુ વાવેતર	૧૫૦
૭ થી ૮ માસના વાવેતરના અનાજ	૧૫૦
ચોમાસુ વાવેતર હમેશના	૨૦૦

જ્યા ભીનાશ રહે છે તે જીલ્લામા નીચે મુજબ એલાવન્સ દેવામા આવે છે:—

$\frac{1}{4}$ ઇંચ પાણી દર ૨૪ કલાક
૧૨૧૦ ઘનફુટ પાણી દર એકરે.
દર વાવેતરે ૮૭૦૦૦ ઘનફુટ પાણી.

કેટલાક ભાગોમા પડતર જમીનમા નીચે મુજબ પાણીનુ એલાવન્સ થાય છે

૨૪ કલાકના દર દિવસે = $\frac{1}{2}$ ઇંચ પાણી
સદર = ૧૮૧૫ ઘનફુટ પાણી દર એકરે.
દર વાવેતરે. = ૧૩૦૦૦૦ ઘનફુટ પાણી
સામાન્ય અનાજ દર દિવસે. = ૧૨ ઇંચ
સદર = ૪૩૬ ઘનફુટ પાણી.

મધ્ય હિંદુસ્તાનમા વરાળ થઈ પાણી જતું રહે છે. તે માટે ભરી રાખેલા પાણીમાથી દર એકરે બે લાખથી પચીશ લાખ ઘનફુટ પાણી વરાળરૂપે જતુ રહે છે. કોઇપણ નહેરનુ પાણીનુ વહેવુ દર સેકન્ડે ·૦૨ ઘનફુટ પાણીનુ દર એકરે ગણાય છે આ અર્ધા ઇચ પાણી બરોબર દરરોજનુ ગણાય છે. કેટલાક કોસમા ·૦૩ ઘનફુટ દર એકરે પાણી દર સેકન્ડે લેવાય છે

ઇજીપ્તમા એટલે મિસર દેશમા શિયાળુ વાવેતરને ૪ ઇચ જમીન પલળે એવુ પાણી પાય તો દશ ૧૦મે દિવસે બીજુ પાણી દે છે, અને દર સેકન્ડે એક ક્યુબીકફીટ પાણી વહેતુ હોય તો ૨૧૦ એકર જમીનમા પાણી પાય છે.

ઉનાળામા હિદુસ્તાનમા ૪ ઇચ ઉડાઈ સુધી પાણી પાવુ જોઇએ છીએ, તો દર વીસમે દિવસે ફરીને બીજુ પાણી દેવુ જોઇએ, અને એ હિસાબે ૧૪૫૨૦ ઘનફુટ પાણી દર એકરે જોઇએ ચોખાને ચાર ઇચ જમીન પલળે એમ કરવાને માટે દર આઠ દિવસે દર સેકડે એક ઘનફુટ પાણીનુ વહેન હોય તો ૫૦ એકરમા પાણી પીએ છે

નોમીનલ ૧૦ ઘોડાની પાવરનુ ખરી ૩૦ ઘોડાની પોવરનુ કામ આપનાર સાવ નવુ સ્ટીમ ઇન્જીન ૨૦૦ એકર ચોખાના વાવેતરને પીત કરે છે.

હિદુસ્તાનમા પાણીની સરાસરી ફરજ દર ઘનફુટ પાણી દર સેકડ જોઇએ. એ હિસાબે ૧૮૯ એકરનુ પીત કરી શકવાની છે

ગગાની નહેરથી ૨૧૫ એકર પાણી દર સેકડે પીએ છે

જમનાની નહેરથી એક ઘનફુટ પાણી દર સેકડ વહેતું હોય તો ૬૦ એકરની ડાગર અને શેલડીને પાય છે ઘઉ હોય તો ૧૮૦ થી ૨૨૦ એકર થાય છે

મકાઈ કે બાજરી જુવાર હોય તો ૨૦૦ થી ૨૫૦ એકર પાણી પીએ છે.

૧ ઘનફુટ પાણીનુ = ૬૨·૪૨૫ રતલ વજનમા છે.

૧ ઘનઇંચ પાણીનુ = ·૫૫૭ હડરવેટ અથવા ·૦૨૮ ટન વજન છે.

૧ ગેલન = ૧૦ રતલ = ·૧૬ ઘનફુટ પાણી.

૧ ઘનફુટ પાણી = ૬·૨૪ ગેલન = ૬¼ ઘનફુટ પાણી.

૧ હડ્રવેટ પાણી = ૧·૮ ઘનફુટ = ૧૧·૨ ગેલન

૧ ટન પાણી = ૩૫·૯ ઘનફુટ = ૨૨૦ ગેલન.

આટલા ઇંચ વરસાદ × ૨૩૨૩૨૦૦ = ઘનફુટ પર ચોરસ માઇલ
મદર × ૧૪¾ = દશલાખ ગ્યાલન પાણી દર ચોરસ માઇલ

પાણીની શોધ.

આપણા લોકોને પાણી જોવાની રીત સારી પેઠે માહિત છે. અમુક ઠેકાણે પાણી નીકળશે, એ કુવો ખોદવા માટે જાણવુ અવશ્યનુ છે.

જમીનમા પાણી ઓળખવાના ચિન્હો —

(૧) વિસ્તીર્ણ સપાટ ખેતરમા કુવો ખોદવો પડે તો ખેતર સઘળુ તપાસી જોવુ. જયા સપાટી ટળતી જાય, ત્યા ખોદ્યુ હોય તો પાણી નીકળે છે

(૨) માટી સછીદ્ર એટલે પોકળ હોય ને તેલી રગની હોય તો ત્યા ખાત્રી પૂર્વક પાણી નીકળે છે

(૩) ઉનાળામા જે જમીન ઉપર ભીનાશ હોય અને જયા લીલાશ એટલે ઘાસ અને નાના થુબડા ઉગ્યા હોય ત્યા પાણી પામેજ નીકળે છે.

(૪) રેતાળ જમીનનુ મેદાન હોય તો તેના ઉપર જયા મવારમા મેઘરવો, ધુમર પડયો હોય અને જયા દવ પડેલો હોય ત્યા અથવા જે જગ્યાપર નાના પા કોળી (કાળી ચાચવાળા પક્ષી)ના અને ઉન્ડાનાં ટોળા બેઠેલાં હોય છે. ત્યા પાણી નીકળે છે.

(૫) દેશમાં જ્યાં સમીનાં ઝાડો (ખીજડો) નુ એઠકું હોય ત્યાં પાણી નીકળે છે.

(૬) ડુંગરાઉ જમીનમાં પાણી જલદી થાય છે. ટેકરીઓમાં પાણી એકઠુ થયેલું હોય છે. ને ઘણું કરીને તેનાં તળીયાં આગળ ઝરાના રૂપમાં વહેતું હોય છે. તો આવે ઠેકાણે કુવો ખોદવો પડે તો તેડે કરીના તળીયાં આગળ જ્યાં એ ઝરણોનો સંગમ થતો હોય ત્યા ખોદવો અથવા જ્યાંથી ઝરણનુ વહેન જતું હોય ત્યા ખોદવો

(૭) ડુંગરાની અથવા ટેકરીની ફાટમા કુવો ગાળવો હોય તો, જ્યા એ મોટી ફાટ ભેગી થતી હોય ત્યા પાણી થાય છે, જો આ ફાટો જ્યા તેમનો સયોગ થાય છે, ત્યા સાકડી થયેલી હોય તો પાણી ખાત્રી પુર્વક નીકળશેજ. તેજ પ્રમાણે મોટી ફાટનુ જ્યા મોઢ હોય અને જે ઠકાણે બે ઝરણા અથવા ત્રણ ઝરણાંનો સયોગ થતો હોય, ત્યા પાણી નીકળે છે.

(૮) જો ટેકરીની ફાટમા કુવો ખોદવો પડે તો તે ફાટની બાજુએ જ્યા ઉચી ટેકરી હોય તે બાજુ લેવી મોટી ફાટમાં કુવો ખોદવો પડે તો જ્યા તે ફાટ સાકડી હોય, અને જ્યા ઉચા ડુગરા હોય ત્યા તે બાજુએ કુવો ગાળવો.

(૯) કુવો ગાળતા, ચીકણી માટી, અથવા રેતીનો થર આવે તો ત્યા પાણી ઘણુ કરીને થવુ કઠીણ પડે છે.

(૧૦) ખડકની બાજુએ જમીન અને ખડકની સીવણીમા ખોદીયે તો પાણી થાય છે નોરટન સાહેબની આરડી પાણી જોવામા બહુ ઉપયોગી છે

અમુક રોપાને કે બગીચાને કેટલું પાણી જોશે ?

તે વિષે ડી આર. જામીનો મત—

(૧) અહિંની ગરમ હવામા બગીચાના સાધારણ મીશ્રપાક માટે દર એકરે સરાસરી ૫૦ ટન (૨૮૦૦ મણ) પાણી દર અઠવાડીએ

ગદબના મેાલને એવીજ હવામાં ૭૦ ટન (૩૫૦૦ મણ) અને શેલડીના વાઢ તથા કેળને ૧૦૦ ટન (૫૦૦૦ મણ) પાણી જોઇએ.

(૨) બળદની એક સાધારણ પખાલમાં ૩૦૦ શેર પાણી સમાય છે, અને એ પાણી ૫૦૦ વાર દુરથી લાવવુ હેાય તેા દરરેાજ આઠ ફેરા થાય છે. એટલે જો જમીન જળધારક હેાય તેા ઢે એકરમાં પાણી પાઇ મેાલ કરી શકાય છે

(૩) પીકેાટા ઉર્ફે ઢીંકવેા દર મિનિટે ૧૦ ફુટ ઉંડા કુવામાથી ૬ કેાસ નીકળે છે. જે વેલસરનુ જુદા જુદા વેાટર લીફ્ટનુ કેાષ્ટક.

નંબર	પાણી કાઢવાના સામાનનુ નામ.	કુવાની ઊંડાઈ	પાણી.		માણુસ	બળદ	દરરોજનું ખર્ચ
		ફુટ	દર કલાકે શેર.	દર કલાકે શેર.			
૧	પરનાળ અથવા ઢીંકવેા	૧૬	૧૮૧૪	૧૪૫૧૦	૨	૦	૦—૪—૦
૨	ટેાપલીથી પાણી ઉચે લેવુ	૫	૨૩૬૨	૧૮૭૫૦	૪	૦	૦—૮—૦
૩	બંગાળી એડીયેા કેાસ.	૪૦	૯૨૪૦	૭૩૯૨૦	૧	૨	૦—૧૦—૦
૪	એવડેા કેાસ.	૪૦	૧૦૪૫૦	૮૩૬૦૦	૧	૨	૦—૧૦—૦
૫	એક બળદનેા રેંટ.	૪૦	૪૨૯૦	૩૪૩૨૦	૧	૨	૦—૧૦—૦
૬	બે બળદનેા રેંટ.	૪૦	૧૨૪૨૦	૯૯૩૬૦	૧	૨	૦—૧૦—૦
૭	પાચ ઇચનેા સકશન પપ	૨૫	૪૬૮૭	૩૭૪૮૦	૮	૦	૧—૦—૦
૮	પાચ ઇંચ વ્યાસનેા લીફ્તીંગ તથા ફેાર્સ પપ	૪૦	૧૦૮૪૦	૮૬૪૦૮	૮	૦	૧—૦—૦
૯	પવનચક્રીથી ચલાવેલેા ૧૦ ઇચ વ્યાસના સકશન પપ	૨૦	૧૫૫૪૦	૧૨૪૩૨૦	નહીં	૦	

(૫) આપણા દેશમા એક સાધારણ કેાશમા આશરે ૪૦૦ શેર એટલે ૧૦ મણ પાણી સમાય છે. ૨૦ ફુટ ઉડા કુવામાથી એક જો

બળદ એક કલાકમાં ૬૦ કરતાં વધારે કોસ કહાડી શકે છે. ૦–૧૨–૦ હાકનાર તથા જોડનુ ભાડુ પડે છે. આઠ કલાક કોસ ચાલે છે. ૧૫૦૦૦ શેર ઓછામા ઓછુ પાણી નીકળી શકે છે. આથી દરરોજ ૢ કા ૢ એકર પાણીથી શકે છે. બાગાયત મોલને ઘણુ કરીને પાંચથી દશ દિવસે પાણી આપવુ પડે છે. તેથી એક કોસથી આશરે ચાર એકર પવાઈ શકાય.

કોને કેટલું કયારે પાણી પાવું.

૧ કોબી, કાકડી, ને સુકી હવામા દર ૪ ચાર દિવસે પાણી આપવુ

૨ ઘઉ, મરચી, જવ, મેથી, તથા મકાઈ ઇત્યાદી ૧૦ થી ૧૨ દીવસે પાણી પહોચે એટલે બસ છે

૩ શેલડી, બટાટા, મુળા, ડુગળી, બકાલા વગેરે ને ૬ છથી ૮ આ દિવસે પાણી દેવુ જોઇએ

૪ પાનના માડવા, હળદર, ગાજર, આદુ, લસણ, કેળ, સકરીયા વગેરેને ૪ ચાર દિવસે પાણી દેવુ જોઇએ

૫ નાળીયેરી, અને સોપારીને, એકાતરાકે ૪ ચાર દિવસે પાણી દેવુ જોઇએ

૬ નારગી, અન્જુર, સત્રા, દાડમ, જામફળ, સીતાફળ, લીબુ વગેરેને દશ બાર દિવસે પાણી જોઇએ

૭ જાંબુડી, આબા, ફણુસી, આબલી વગેરે ઝાડોને નાના હોય ત્યારે ૬ એકે આઠ દિવસે પાવુ મોટા થયા પછી એક માસે ૧ વાર પવાય છે

૮ તરત વાવેલા રોપાને પાણી ચારે ઘડીએ ને થોડુ થોડુ જોઇએ, અને દિવસમા એકવાર દેવુ ઠીક છે

૯ તુરત વાવેલા બીને સાઝ, સવાર, બે વખત પાણી પાવુ પડે છે.

૧૦ ઉડા મુળ ગયેલા હોય તેને થોડુ પાવા કરતા સંપૂર્ણ પાવું અને પાચ દિવસને આતરે પાવુ ઠીક છે. ઉડુ ઉતરી વરાળ થઇ ઉડી ન જાય.

૧૧ કુડાના રોપાને જમીનમા વાવેલા કરતા ઘણુ પાણી દેવુ તે કુડા તથા ઝાડના કદ ઉપર જોઇ પાવુ. કુડુ નાનુ ને રોપ મોટા હોય ને મુળ ઉડા હોય તો સૂકી હવામા રોજ પાણી પાવુ

નાવાનુ ખાળકુડીનુ, સાબુનુ પાણી રોપાને સારૂ છે

સૂર્ય નમે ત્યારે ચોખ્ખુ પાણી મેલા પાદડા ઉપર છાટવુ.

મી. દેવજી ઉકાભાઈ મકવાણા સંહાતામાં ચોમાસુ કેવુ નીવડશે તથા વરસ કેવું સારૂ નરતું થશે તે બાબત જે લખે છે તે ઉપયોગી હુઈ આ નીચે લખવામાં આવે છેઃ—

ઉનાળો સખત તાપને ગરમીમા પસાર થાય તો ભવિષ્યમા વરસાદનો ગર્ભ સારો બધાય છે

૧ ઉનાળાની શરૂવાતમા એટલે હુતાસનીન દહાડે ઉનાળુ પવન અને ગરમીની નીયમીત પશ્ચિમ એમી ગઈ હોય તે ઉત્તમ

૨. ચઇતર નિર્મળ એટલે ઘણે ભાગ આકાશ વાદળા વિનાનુ અને લુ ઝરે તેમ ઉત્તમ વાદળાના ફલ કાઈવાર થાય તેની હરકત નહિ

૩ દનિયાનુ તપવુ એટલે ચૈત્ર વદ ૬ થી ૧૪ સુધીના નવ દિવસ ખૂબ તપવા જોઇએ

ઉપર પ્રમાણે ગરમીની ઉત્તમતા હોય તો ચોમાસાની શરૂવાત સારી થવાની વધામણી ગણાય છે અને તેથી ચોમાસાનો શરૂનો પ્રવાહ જબરૂ રૂપ પકડે છે; પણ તે અનુકળ સજોગોમા વૈશાકમા પવન જોસ સાથે વાય અને કાક કોક વરસાદના તોફાન થાય તો તે સારા ગણાય છે, મતલબ કે ચોમાસાની શરૂવાત પેહેલા હવામા વરાળ કે ભેજનુ પ્રમાણ વધારનારા કૃતિકા અને રોહણ નક્ષત્રમા ગાજવીજ સાથે વરસાદના સ્થાનિક તોફાન ઉત્તમ ગણવા. કારણ ઉનાળાના પાછલા ભાગમા

ગરમીનો ઉકળાટ વધી જાય તો ચોમાસાની શરૂવાત માટે જોઇતી વરાળ કે ભેજ વધવામા અવરોધ થતા પ્રથમ વરસાદ ક્યાક ક્યાક વરસે છે તો ખેંચાવે છે

૪. કદાચ ચૈત્ર નિર્મળ ન હોય પણ વૈશાકની ગરમી વધી જાય અને જેઠનો કેટલોક ભાગ તપે તો ચોમાસા માટે સરેરાસ પ્રમાણ અનુકુળ થાય છે તેથી જો મૃગસરનો પવન કે તોફાન અનુકુળ થાય તો ચોમાસું મોટો પ્રવાહ પકડે છે.

૫. અખાત્રીને રોજ ગરમીનુ માપ કરવુ. અખાત્રિને રોજ સૂર્ય અસ્ત થતો હોય ને ચદ્ર પણ અસ્ત થતો હોય તે ક્ષીતિજનુ પારીયા ભરી માપ કાઢવુ.

ચદ્ર સૂર્ય કરતા ઉત્તરમા જેટલો આઘો અસ્ત પામે તેટલો ઘણો વરસાદ થાય મતલબ અખાત્રીજને દહાડે વગડામા સૂર્ય ચદ્ર અસ્ત થતા સુધી રહવુ ને જોવુ સૂર્યથી ઉત્તરમા ચદ્ર જેટલા ઝાઝા કદમે અસ્ત પામે તેમ સારૂ બે કદમ દુર ઉત્તરમા સૂર્યથી ચદ્ર અસ્ત પામે તો દુકાળ જેવુ વરસ થાય છે ને ત્રણ કરતા વધારે કદમના ફાસલા પર અસ્ત પામે તો વધારે સારૂ ગણાય છે. હિદી મહાસાગર આપણા દેશમા મોટો છે ત્યાથી પાણીની ઘણી વરાળ થઇ વાદળા બધાય છે એટલે અખાત્રીજને દીવસ દક્ષિણ બાજુ જેમ ચદ્રથી ઘણો દુર સૂર્ય અસ્ત પામે તેની ગરમી વધુ પડે છે અને વરાળ ઘણી થાય છે તેની ખાત્રી આપે છે.

વૈશાકમા ધુમસ વગેરે સવારમા ખુબ જણાય તોપણ સમજવુ કે વરાળનો જથો ખુબ થયો છે ને વાદળા બંધાઇ વરસાદ ખુબ આવશે.

ગરમી ને વાયુ વડ જે વરાળ ઉપર ચડે છે તેજ વાદળા રૂપે બની વરસાદરૂપે વરસે છે

રૂતુના ગર્ભ સ્થાનીક અને મોસમનો એમ બે છે. જે સાલમા શિયાળામા પીળા રગના ડરા કે વાદળાં હોય ઝાકળ, ધુમસ, હીમ અને માવઠા થાય એ શિયાળુ ગર્ભ જાણવો પણ ઉનાળાનો ગર્ભ એજ ખરો ગણાય છે. અને તેથી વાદળા બધાય છે વાદળા પીળા ને કાળા જણાય છે ને કોઈ કોઇવાર બપોર પછી ખડાઓ જાડી હવામાં ફેરફાર થઇ

કે ગ્યાશલેટનુ કીટુ કે–ક્રુડ ઓઇલ એ આનાનુ દશશેર મળે છે અથવા એક ટન અથવા ૫૬ મણના આશરે ૩૦ ત્રીસ રૂપીઆ પડે છે

ગેશ ઇન્જીનો વિષે.

શરૂઆતમા ગ્યાશ ઇન્જીન જે કામમા થોડુ બળ જોઇએ તે કામ માટે વપરાતા અને તેમા ગ્યાશનો જથ્થો પુરતો હોય તોજ ચાલતા હળવે હળવે મોટા કામ માટે પણ ગ્યાસ ઇન્જીના ૫૦૦૦ ઘોડાના બળવાળા થયા છે વળી હમણા હમણા ગ્યાસ ઇન્જીનની સાથે ગ્યાસ ઉત્પન્ન કરનાર ગ્યાશ પ્રોડયુસર જોડવામા આવ્યુ છે જેની અદર ઇન્જીન ચલાવવાને જોઇએ તેટલી ગ્યાશ ઉત્પન્ન થાય આ ગ્યાશ ઇન્જીનો હાલમા બીલકુલ નીષ્ફળ નીવડયા છે અને જે જે લોકોએ જે જે કામ માટે ગ્યાશ ઇન્જીન લીધા છે તે લોકો માથે હાથ દઇને રડે છે પુનામા મન્જરીફાર્મ પાસે એક પારશી ગૃહસ્થનુ ગેશ પ્રોડયુસર સાથેનુ ઇન્જીન છે. તે જોવા સાયલા નામે–પાટવી કુમારશ્રી મદારસિહજી સાથે અમે ગયા હતા. ક્રોસલી મેકરનુ તે હતુ તે માયાળુ ગૃહસ્થે તે ઇન્જીનથી પપ ચલાવવા એક કલાક માથાકુટ કરી પણ અતે ચાલ્યુ નહિ તેવી જ રીતે હળવદમા જીન ચલાવવા મોટુ ગશ ઇન્જીન અને ગેશ પ્રોડયુશર લાવેલા છે તે પણ ચાલતું નથી. માટે અમે સર્વેને ભલામણ કરીએ છીએ કે કોઇપણ કામ માટે ગ્યાશ ઇન્જીનોમા પૈસા નાખવા નહી. અમારો નજરે જોએલો અનુભવ છે વળી મદ્રાસ ઇલાકાના આર્ટ ઇન્ડસ્ટ્રી અને કોર્મસના ડીરેકટર મી ઓલફ્રેડ ચેટર ટન કે જે ખાસ યાત્રીક વીધા નાખા છે તે પણ પોતાના ઘણા વર્ષના અનુભવથી કહે છે કે ગેશ ઇન્જીન કોઇ પણ કામમા વાપરવા લાયક નથી ગેશ ઉત્પન કરવા ઉચા નબરનો કોયલો જોઇએ છીએ અને હલકા તેમાં ચાલતા નથી. તેટલા માટે હાલમા ઓઇલ ઇન્જીન દરેક કામમા વપરાવા લાગ્યા છે ઓઇલ ઇન્જીન ઇરીગેશન કામમા ફતેહ પામ્યા છે. તેનુ કારણ એટલુ જ છે કે બળતણનુ ખરચ તેમા ઘણુ જ ઓછુ લાગે છે પણ ઇન્જીન ચલાવનાર ચંચળ માણસ જોઇએ કે જેણે તે સબધી થોડુ જ્ઞાન હોય ઓઇલ ઇન્જીન ગ્યાશલેટ તેલથી તેમજ તે ગાળી લીધા પછી રહેલા મેલા તેલથી ચાલે છે. ગ્યાશલેટનુ મેલુ તેલ સસ્તું છે. હાલમા ગ્યાશલેટથી ગ્યાશના

કીટાથી ઓઇલ ઇન્જીન ચાલે એવા બનાવ્યા છે. એક ડીસલ ઇન્જીન અને બીજુ હોર્નબીઆર્કરાઇટ ડીસલ ઇન્જીન સૌથી ઉત્તમ અને તેની અદર ઘણુજ થોડુ તેલ બળે છે પણ તે બહુ કીંમતનાં છે. તેમ જ તેલનુ ઇન્જીન સાધારણ માણસ ચલાવે એવાના હાથમા સોપવાના નથી. તેટલા માટે તે ચલાવવાને વીદવાન ઇન્જીનીયર જોઇએ છીએ તેનુ સચા કામ ઘણુ નાજુક અને ઘણી ગુચવણીવાળુ હોય છે તેથી સામાન્ય માણસ ચલાવી શકે નહિ અને તે વખતોવખત તકલીફ આપે છે.

હોર્નસબીના ઓઇલ ઇન્જિનની રચના તથા તે કેમ ચાલે છે તે વિષે

હોર્નસબીના ઓઇલ ઇન્જીન નાનામા નાના બે ઘોડાના બળના થાય છે ઘણા ઇન્જિન બનાવનારાએ ગ્યાશલેટથી ચાલતા ઇન્જિનો બનાવ્યા છે પણ ગ્યાસલેટના કીટાથી ચાલતુ ઇન્જીન બનાવનાર હોર્નસબી એકજ છે હાલમા રસ્ટન પ્રોકટરે આવા ઇન્જીનો કર્યા છે પણ હોર્નસબીના સૌથી પહલા બન્યા છે

માં ડયુગેલ્ડ કલાક ક જ ઓઇલ ઇન્જિન સબંધમા હાલમા મોટામા મોટા જાણકાર છે અને ઓઇલ ઇન્જિન સબધમા તેનીજ સલાહ લેવાય છે તે હોર્નસ બીના ઓઇલ ઇન્જીન વિષે કહે છે કે આ ઇન્જીન આખી દુનીયામા ભારેમા ભારે ઇન્જીનો કરતા ઘણી સખ્યામા વપરાય છે હોર્નસબી મેકરે ઇગ્લાડમા આવા લાખો ઇન્જીનો બનાવ્યા છે આ ઇન્જિન થોડી ગરમીથી ચાલે છે વળી બહુજ મજબુત છે તેના ભાગોની રચના સારી છે અને સહેલાઇથી ગમે તેવી અગવડ હોય તો પણ ચલાવી શકાય છે હાલમા ઘણા ઓઇલ ઇન્જિનો સસ્તા મળે છે. તે વાત ખરી વળી તેના જેટલા સારા પણ હશે પણ હોર્નસબીના ઇજીનથી વધારે સારા કોઇ મેકરના ઇન્જીનથી અને ઇરીગેશન અને પપ ચલાવવાના કામમા સ્ટાંડર્ડ ઇન્જીન તરીકે બ્રીટીશ ગવર્નમેન્ટે મદ્રાસમા મજુર કયા છે મદ્રાસમા મેસી એન્ડ–કો. માઉટરોડ ઉપર બેસે છે. ને વેચે છે અને મુબઇમા બાટલી બાયની કુપની ને ૪૮ ફાર્બસસ્ટ્રીટ ફોર્ટમા

બેસે છે. તે વેચે છે. અમોએ હાલમાં ૧૮ હોર્સપાવરનું હોર્નસ બી આર્ક રાઇટનુ ઓઇલઈન્જીન લીકવીડ ફ્યુએલથી ચાલતુ અમારા કાશિવિશ્વનાથ ફારમ અને ગાર્ડનને પાણી પાવા લીધેલુ છે. હોર્નસબીનુ ઓઇલઇંજીન પાણી ખેંચવા ખરીદવાનુ કારણુ એટલુંજ છે કેઃ—

૧) તે ઇન્જીનના કામ કરતા ભાગો બધા સાદા છે.

૨) ક્યાલ્લેટ તેલથી પણ તે ચાલે છે. અને લીકવીડફ્યુએલથી પણ ચાલે છે

૩) તેની ગોઠવણ સાથી મજબૂત છે. તેની અંદર વપરાતું લોડ ઉંચી જાતનુ છે અને તેનુ કામ મજબુત છે

બીજા ઓઇલઇન્જીનોને જ્યારે ઇન્જીનો ફરતા બે રેવાલ્યુશનમા તે ચક્કર પુરૂ કરે છે શરૂવાતમા પીસ્ટન પાછળ હોય છે એટલે સીલે-ન્ડરની પાછવાડે રહે છે. હવા જવાનો પડદો ખુલ્લો હોય છે અને જ્યારે પીસ્ટન આગળ જાય છે ત્યારે સીલેન્ડરમા તાજી હવા ભરાય છે તેજ વખતે તેલની નળીમાથી ગરમ થયેલા વેપોરાઇઝર તેલ પીસ્ટન પાછવાડે રેડાય છે. જ્યા તેલમાથી વરાળ થાય છે. બીજો ધક્કો પીસ્ટન મારે છે ત્યારે સીલેન્ડર માહેની હવા દબાય છે. અને તે હવા સીલેન્ડર અને વેપોરાઇઝર વચ્ચે એક સાકડુ કાણુ હોય છે તેમા ધકેલાય છે જ્યા તેલની વરાળ સાથે મળે છે વેપોરાઇઝર એવી રીતે ગોઠવેલો હોય છે કે જ્યારે પીસ્ટન વળતો ધક્કો પુરતો કરે છે ત્યાર તેલની વરાળથી થએલુ દબાણુ અને ગરમીને લઇને એક અવાજ થાય છે તેથી પીસ્ટન આગળ અને પાછળ ચાલે છે અને તેથી આખુ ઇન્જીન ચાલે છે. પીસ્ટનનો એક વળતા ધક્કામા પીસ્ટન સીલેન્ડરમાથી બળી ગએલી ગેશ ધકેલી કાઢે છે અને ગેશ બળી ગએલી બહાર જતી રહ્યા પછી પડદો બંધ થઇ જાય છે કે તુરત તાજી હવાનો પડદો ખુલે છે અને બીજુ ચક્કર પીસ્ટન સરૂ કરે છે આ ઉપરથી ખુલ્લુ છે કે ઇન્જીનમા બળ ઉત્પન્ન થાય છે અને પીસ્ટનથી ચાર ધક્કામા માત્ર એક ધક્કાથી પીસ્ટ-નથી કામ થાય છે. બે ધક્કામા પીસ્ટન કાંઈ કામ કરતો નથી. અને ચોથા ધક્કામા પાછળથી હળવે હળવે વધતા જતા દબાણુને લઇને એ કામ આપે છે. આ ઉપરથી ખુલ્લુ છે કે વજનદાર મોટુ લોઢાનુ ચક્કર સ્થીરગતી રાખવાને અગત્યનુ છે

ઇંન્જીન ચલાવતા પહેલાં શું કરવું.

ઈન્જીન ચલાવવા માટે સ્પીરીટનો બ્લો લેમ્પ કે બતી વેપરરાઇઝર કે ચુલાને ગરમ કરવા માટે રાખે છે ચુલો કે વેપરરાઇઝર લોઢું તપાવતા જેવુ રાતું થાય તેથી થોડોક ઓછો તપાવવો. એટલે કે રાતો બહુ ન કરવો વેપરરાઇઝર પાચથી દશ મીનીટમા ગરમ થાય છે. જો ઇન્જીન મોટુ હોય તો પાચ મીનીટ વધારે લાગે ત્યાર પછી એની મેળે ગરમી મીલીન્ડરના અવાજથી વેપરરાઇઝરમા રહ્યા કરે છે અને તે ગરમ રહેછે મીલેન્ડરની સાથે વેપરરાઇઝરને જોડનાર નળને ટાઢા પાણીથી ઠડા રાખવા જેમા પાણી તાજુ આવે ને જાય તેવી ગોઠવણ રાખવી સીલેન્ડર વધારે ગરમ હોય તે ઠીક નહિં. કારણ તેથી કામ થોડુ થાય જ્યારે સીલીંડર ઘણુ ગરમ હોય છે ત્યારે તેમાં બહારની હવા તેમા થોડી જાય છે. અને તેટલા માટે અવાજ કરનારૂ મીકચર વજનમા થોડુ બને છે તેથી ઇંજીન હળવે ચાલે છે પરતુ વેપરરાઇઝર પુરતી રીતે ગરમ રાખવો જોઇએ કે જેથી કરી અવાજ વખતો વખત ટાઇમસર થયા કરે. જેમ મીલેન્ડર વધારે ટાઢુ તેમ ઇન્જીનમા વધારે બળ આવે છે, અને કામ ઘણુ થાય છે માટે પાણીની ટાકીની ગોઠવણ મીલેન્ડરને ટાઢુ પાડવા માટે બરોબર રાખવી એસીયાટીક પેટરોટલીયમ કપની ઇન્જીનમા બાળવાનુ લીકવીડ ફ્યુએલ વેચે છે અને તે કપનીના એજન્ટો મુબઇમા હોય છે. ત્યાથી મગાવી શકાય છે બોરનીયોમાથી તે આવે છે ગ્યાસલેટને ગાળી લીધા પછી જે કદડા રહે છે તેને લીકવીટફયુયલ કહે છે રૂશીયામા ગ્યાશલેટના કુવાઓ છે. તેમજ બ્રહ્મદેશમા છે ત્યાથી તે આવે છે તેની અદર ઘણુ થોડુ પાણી હોય છે તે હેઠ બેસી રહે છે લીકવીડફયુયલ ઇન્જીનમા વાપરતા પહેલા સભાળપૂર્વક ગાળવુ ને ટાકીમા ભરવુ એ જો આ પ્રમાણે ગાળવામા નથી આવતું તો ઘણીજ બારીક નળીમાથી વેપરરાઇઝરમા તેલ જાય છે તેની અદર મેલ ભરાઇ જાય છે. અને મીલીન્ડરમા મેલ પણ ભેગો થાય છે. તેથી ઇંજિન બધ થઇ જાય છે શીયાળાની રૂતુમા આ તેલ જામી જાય છે તેથી નળીમા ચાલી શકતું નથી તેટલા માટે શીયાળામા અરધુ ગ્યાશલેટ અને અરધુ લીકવીટફયુએલ ભેળવીને ગાળીને બાળવુ આ ઇંન્જીનના કોઇપણ ભાગ એકદમ ઘસાતો નથી. અમુક વખત પછી જે ભાગ ઘસાણા હોય તે ભાગ

નવા નાંખવા. પાંચ વરસ સુધી તો કોઇપણ ઘસાતો નથી. જો ઈન્જીન ચલાવવામાં બે કાળજી રાખવામા આવે અને તેની સફાઇ રાખવામા આવે નહીં તો ઇન્જીન બગડી જાય છે તે છતાં પણ પાછુ દુરસ્ત કરવાથી ચાલે છે. ચુલો કે વેપોરાઇઝર ઇન્જીન ઉપર બહુ બળથી કામ લેવામા ન આવે તો એકથી બે વરસ સુધી ચાલે છે ત્યારપછી નવો લેવો પડે છે એક બીજા સાથે સબંધ જોડનારા પીતળના ભાગો જરા જરા ઘસાય છે. ત્યારે નવા નાખવા પડે છે પણ જો ઇન્જીન બરાબર સાફ કરવામા આવતુ હોય તો લાંબો વખત ચાલે છે પંપનુ સ્પીન્ડલ કે ઘરો ઘસાય છે. ત્યારે તેને બહુ ટાઇટ કરી ચલાવવામા આવે ત્યારે ઘસાય છે આપણા દેશી લોકો તેને વધારે ટાઇટ રાખે છે તે વધારે સારૂ નથી. ઘણા લાંબા વરસો પછી સીલેન્ડરની અંદરનુ પડ નવુ નાખવુજ જોઇએ અને પીસ્ટનની કડીઓ તો વખતો વખત નવી નાખવાની જરૂર છે આ બધી વસ્તુઓ બહુ પૈસા ખરચાવે તેવી નથી હીમતથી કહી શકાય છે કે ઇન્જીન સારી રીતે ચલાવવામા આવતુ હોય અને જરૂર પડે ત્યારે ઘસાએલ ભાગો કાઢી નવા ભાગો ઉમેરાતા હોય તો ઇન્જીન ઘણા વરસ સુધી ચાલે છે. ચુલા કે વેપોરાઇઝરની અંદર લીકવીડકયુએલ બળતણ તરીકે વાપરવામા આવે છે ત્યારે કારબનકેમસ જેવો ભાગ ચુલાની અંદર ભેગો થાય છે જે દર બાર કલાકે કાઢી નાખવો અને સાફ કરવો આ ભાગ સાફ કરવાને બે ઇસ્કુ ચુલાની પછવાડેના કાઢી લેવા એટલે તે ચુલો ખુલ્લો થશે પછી હાથવતી સાફ કરી નાખવુ.

જ્યારે ઇન્જીન બરોબર ગોઠવેલુ હોય અને ચુલો બહુ ગરમ ન હોય તો કોયલા જેવો કારબોનનો ભાગ બહુ થતો નથી અને જે થાય છે તે તરત નીકળી જાય તેવો થાય છે અને લોઢા જેવો રાતો વેપોરાઇઝર કરીને જો ઇન્જીન ચલાવવામા આવે તો ઘણો કઠણ કોયલા જેવો મસનો ભાગ જામે છે. જે કાઢવો બહુ મુસ્કેલ પડે છે. તેલની પાઇપ અને પંપ અને જે જગોએથી તેલ ચુલામા ઢલવાય તે વખતે હવા ન જોઇએ જો હવા હોય તો એમને એમ તેલ ચુલામા પડયા કરે છે. અને હવા ન હોય તો ટીપેટીપે તેલ ચુલામા પડે છે.

ઇન્જીનને વખતોવખત ઘસાતા ભાગોમા તેલ મુક્યા કરવુ અને તે કામમા વધારે કિમત બેસે તોપણ તે ખરચીને સારી બનાવટનાં ચોકઠાં લ્યુબ્રેકેટીંગ વાપરવા મોટા સાધા અને ચક્રોમા એરડીયુ તેલ વાપરવુ અને શીલેન્ડરને ઢીલુ રાખવા નાળીએરનુ તેલ અને આશલેટનુ તેલ વાપરવુ

પંપ વિષે

ઉપરની હકીકત ઓઇલઇન્જીન સબંધી લખ્યા પછી પપ ચલાવવા સબંધી કેટલીક માહીતી આપવાની જરૂર છે સાદામા સાદી અને સસ્તામા સસ્તી રીત પાણી લેવા માટે શેન્ટ્રીફ્યુગલ પપની છે બે ઇચ સકશન પાઇપવાળો શેન્ટ્રીફ્યુગલ પપ કુવામાથી પાણી લેવાને સૌથી સારી સગવડ ગણાય છે તેની એફીસીસનસી એટલે કામ કરવાની શક્તી કે પાણી ચુસવાની શક્તિ ફક્ત ૨૮ ફુટની અંદર હોય છે એટલે ૩૦ ફુટ પાણી કુવાને તળીએથી ઉચુ ચુસવુ હોય તો જે બળ પાણી ખેચવા વાપરવામા આવે છે તેમાથી ૩ ભાગનુ પપમા વપરાય છે

પપના પોતાના નળમા શકશન પાઇપમા અને ડીલેવરી પાઇપમાથી પાણી બહાર કાડવામા કેટલુક બળ વપરાઇ જાય છે. ત્યા પાણીની લેવેલમા ઘણો ફેરફાર આવે છે ત્યા સાધારણ સેન્ટ્રીફ્રીગલ પપ જેટલુ પાણી ઉચુ ચુસવુ હોય તેથી વધારે ઉચુ ખેચી શકતો નથી. ૨૦ ફુટ તે પાણી ખેચી શકે છે પણ જે ફુટવાલ સભાળપૂર્વક ગોજવામા આવ્યુ હોય તો પાણી ચુસવાનો નળ પહોળો હોય અને પાણી સરખા ઢાળ ઉપર લઇ જવાનુ હોય તો ૨૮ ફુટની શકશન પાઇપથી પાણી ખેચાય છે દાખલા તરીકે ત્રણ ઇચનો પપ હોય અને ૩ ઇંચની શકશન પાઇપ હોય અને પાણી ૨૨ ફુટ કરતા વધારે નીચુ ન હોય તો પપ સારૂ કામ આપે છે પણ જો ચાર ઇચની પાઇપ ત્રણ ઇચના પપમા પાણી ચુસવા લગાડી હોય તો ૨૮ ફુટની ઉચાઇએ પાણી ચુસ્યા પછી અને પપ ચલાવવામા બળ પણ થોડુ પડે છે.

આર્ટીશયનવેલ એટલે પાતાળકુવા

પાતાળકુવામાથી થતુ ઇરીગેશન જે જમીનમા અમુક ઉડાઇએ ચીકણી માટીનુ વળુ હેાય અને તેની નીચે પાણીના ઝરણવાળી રેતીવાળી કે કાકરીવાળી હેાય એવી જમીનમા કરવાળીથી અથવા સારડીથી બેારિગ કર્યું હેાય તેા માટીનુ વળુ વિધાય પછી પાણી એકદમ ઉછળીને જમીનની સપાટી ઉપર બહાર આવે છે અને વહેવા માડે છે. તેને આલટીશીયન અથવા પાતાળકુવા કરે છે. મદ્રાસ તરફ કડલેાર જીલ્લામા અને પેાડેચરી ફ્રેંચ રાજ્યમા પાતાળકુવા ઘણા છે ૭ ઇચનેા નળ પાડુરગ મુદલી યારે ચેારાશી ફુટ ઉડેા જમીનમા નાખ્યેા તેથી જમીનની સપાટીથી ૧૪ ફુટ પાણી નીચે રહ્યુ અને ૭૦ ફુટ ઉચે ચડી આવ્યુ તેના ઉપર પપ ગેાઠવી પાણી લેવાનુ કયુ છે તેથી ૧ મીનીટમા ૧૪૦ ગ્યાલન પાણી પાય છે અને આખા દિવસમા ૨૦૦૦૦૦ બે લાખ ગ્યાલન પાણી પુરૂ પેાચાડવુ પડે છે. જ્યાસુધી પાઇપનુ મેાડુ ખુલ્લુ હેાય છે ત્યા સુધી તેમા પાણી નીચુ રહે છે પણ જ્યારે પાણી પપ કરવાનુ બધ થાય છે ત્યારે પાણીની લેવલ ઉપર આવે છે અને જે જમીનની સપાટીથી ૧૮ ફુટ નીચુ રહે છે. તેથી ઉચુ ચડતુ નથી ને નીચે જતુ નથી આવા પાણી લેવલના કુવાને સબઆર્ટાશયનવેલ કહે છે. અને જમીનની સપાટી ઉપર બહાર પાણી નીકળી તેની મેળે વહેવા માડે તેા આર્ટાશીયનવેલ કહેવાય છે પેાડેચરીમા આવા ઘણા કુવા છે અને તે કુવાના પાણી પાઇને ચેાખાનુ વાવેતર કરે છે કડલેારમા પનીઆર નદી છે તે ફ્રેચ અને ઇગ્લીશ બેઉ તાબાના મુલકમા વહે છે તેથી બેઉના તાબાના ગામડામા આર્ટીશીયન કુવાના પાણીથી ચેાખા પાય છે. વરસમા બે વાર આવા પાણી પાઇને ચેાખા કરે છે ૧૫૦ થી ૨૫૦ ફુટની ઉડાઇથી બેારીગ કરવાથી આ ભાગમા પાણી બહાર આવે છે. અને સાત ઇંચના નળ વપરાય છે. ૧૮૪ ફુટનેા એક આર્ટીશીયનવેલ છે તેમાથી દર સેકડે અરધેા કયુબીક ફુટ પાણી નીકળે છે. અને તેથી ૨૦ એકરનુ પીત થામ છે. જે કુવેા કરવાનુ ખરચ ૩૦૦ રૂા. નુ થયુ હતુ આરટીશન કુવાના પાણીમાં લેાઢાનેા ભાગ વધારે છે. પુદુકુપમ નામના ગામડામા ૬મ પાતાળ કુવા છે અને કીલીંજી કુપમ ગામડામા ૧૨ પાતાળકુવા છે. તેથી ૧૫૦ એકર પાણી પીએ છે પાતાળ કુવાનુ કામ કરનાર મીસ્તરી મણીક ગેાવન

નામનો છે. તે બોરીંગ કરવાનુ કામ દશ બાર વરસ પહેલા ફ્રાંસ ગવર્નમેન્ટ પોન્ડેચરીમા બોરીંગ કરનાર હુશીયાર માણસ લાવેલો તેની પાસેથી શીખ્યો હતો આ મીસ્તરીએ ૩૦૦ ત્રણસો કુવા પોન્ડેચેરી અને કડલોર તરફ કર્યા છે અને બીજા મીસ્તરીએ ૨૧૦ પાતાળકુવા કર્યા છે પોન્ડેચરીનાં દક્ષિણ વિભાગમા ૨૦૦૦ કરતા વધારે એકર જમીન પાતાળ કુવાથી પાણી પીએ છે અને ત્યા સખ્યાબધ આવા કુવાઓ છે. પચીશ બોરીગ મશીન ત્યા કામ કરે છે બ્રીટીશ હદના ગામડા પનીઆર અને ફ્રીલીજર નદી વચેના પ્રદેશમા છે. ત્યા પણ આવા પાતાળકુવા ઘણા છે કડલોરમા પાતાળકવા કરવાની ઘણી કોશીશ સરકારે કરી તેથી જમીનની સપાટી ઉપર પાણી આવ્યુ નથી અને મહેનત અને ખર્ચ વ્યર્થ ગયા જ્યા સુધી પાતાળનુ પાણી ઉપલી સપાટી ઉપર વહેતુ નથી પાતાળકુવામાથી ખેતેરોમા પાણી પીતા ખેતરોમા બે વાર ચોખા થાય છે પણ તેમા એરડીના ખોળ વિગેરેનુ ખાતર ઘણુ નાખવુ પડે છે જ્યા પાણીથી બનેલા પત્થરોનુ વળુ ક્રીટેશીઅશ ખડકોનુ હોય ત્યા ઘણુખરૂ પાતાળકુવા થાય છે ને ત્યા કુવા ઘણા હોય છે જે વાત જમીનની જુદી જુદી જગોએ તપાશ કરવાથી જાણવામા આવે છે

પવનચક્કી વિષે.

જ્યારે સ્ટીમ ઇન્જીન હયાતીમા નોતા ત્યારે પવનચક્કીનો ઉપયોગ ઘણો થતો હતો અને તેની કિમત ગણાતી હતી તેથી અનાજ દળાતુ હતુ પાણી ચડાવાતુ હતુ અને ઘણા કામ તેથી થતા હતા પણ તેથી ઘણા ગેરફાયદા પછીથી જોવામા આવ્યા તેથી તેનુ માન ઓછુ થયુ ત્યારપછી વિજળી ભેગી કરવાનો ડાયનેમો નામનો સચો સાધાયો વીજળીના જોરથી પવનચક્કીને વધારે જોર મળ્યુ તેથી વીજળીને પવનના જોરથી પવનચક્કી ચલાવવા શરૂ કયુ પણ તેમા ઘણુ ખરચ થવા લાગ્યુ ઘરના ઉપયોગના પાણી જોગ પીવાને નાના બગીચાઓ પાવાને યુરોપ—અમેરીકામા પવનચક્કીનો ઉપયોગ થવા લાગ્યો. પવનચક્કી કુવામાથી પાણી કાઢવાના કામમા ઘણી ઉપયોગની નીવડે એવુ છે. કારણ લાખો બળદ કોસ જોડી કુવામાંથી પાણી લેવાને વવરાય છે તેનુ ખરચ

વા ક્યારે ફુકે જે સાલમાં કૃતિકાને રાહણુ નક્ષત્ર કારા જાય તે સાલમાં ઘણું કરી ઘણે ભાગે આદ્રામા વાયરૂ ફૂંકે છે.

પુનરવસુ—કહેવત છે કે પુનરવસુનો વરસાદ પશ્ચીમ ધરામા થવેા જોઇએ. એમ જગડુસાનો કોલ છે. મૃગસર ને આદ્રાનુ વાયરૂ વાય તેા પુનરવસુમા વરસાદ થવેા જોઇએ પણ તે વરસાદ ઝેરી ગણાય છે તેથી દાણા તથા મઠની હેાણુ ઉત્તમ નીવડતી નથી પણ આદ્રાનેા મૂળ વરસાદ થયેા હેાય ને પુનરવસુમાં ન વરસે તેા ફિકર નહિ આદ્રા ન વરસે ને પુનરવસુ વરસે ને તે પછી પુષ વરસે તેા મઠ ને દાણા ખૂબ થાય છે ને પુનરવસુનુ ઝેર ધેાવાઈ જાય છે.

પષ કે પુષ—કહેવત છે કે "પષના પાણી અમૃતવાણી"—પુષ નક્ષત્રની હવા અમૃત સરખા હેાવાથી તેના વરસાદથી ખડ તથા અનાજનેા એાઘેા બળી જાય છે કહેવત છે 'કે—"આદ્રાનેા ભારેા ને વખનેા પાથરેા"—મતલબ કે આદ્રાના વાવેલ માલના ભારા કરતા, પષના વાવેલ માલના પાથેરામાંથી દાણા વધારે નીકળે છે એવી પષની ઉગમણુને હેાણુ છે. એમ તકે વરસાદ હેાય તેા પષનેા પાછેા પડેલેા માલ કણમાં વધારેા બતાવે છે.

"પષ પખ એ ભાઇલા, વરસા તેા વરસા ને વાયલા" જ્યારે પુનરવસુનેા વરસાદ થાય છે એટલે હેલી જામી હેાય છે ત્યારે ઘણુ કરી પષમા પણુ હેલી હેાય છે. પણ જો આદ્રામા વરસાદ થયેા હેાય તેા પુનરવસુમા ઉઘાડ હેાય છે અને તે વખત પષમા પણુ ઘણુ કરી ઉઘાડ જ રહે છે. મતલબ કે આ બેઉ નક્ષત્ર વાદીલાં છે જો એક વરસે તેા બીજુ વરસે ને એકમા વા ફૂંકે તેા બીજામા પણુ વા ફૂંકે છે. આ પણુ એક ઇશ્વરી કુદરતની બલીહારી જણાય છે કેમકે આકાશનાં નક્ષત્ર સાથે હવાપાણીનેા કાઇક નીકટ સબંધ આથી વિશેષ પુરવાર થાય છે.

અશલેખા—"ચગી તેા ચગી ને ફગી તેા ફગી" અશલેખા જો વરસે તેા બધા દહાડા વરસે છે પણ જો ફગી એટલે ઉઘાડ આપી પવન ફૂંકે તેા વરસાદ ઉડી જાય છે. ઘણીવાર રેાહણ બેસતાં ઝબકે ત્યારે ૭૨ દિવસનું વાયરૂ લગભગ કાઢે છે ત્યારે વરસાદ અસલેખામાં

આવે છે વળી અશલેખાનો નક્ષત્રનો વરસાદ ગર્ભ ધરાવે છે જેથી કહે-
વાય છે કે "મૃગસરનો ઓવાળ અશલેખા તાણે" અશલેખાના ગર્ભ
માટે લોકો કહે છે કે તે સાગરમાં પણ સંતાણી નહોતી એવા તેના
વરસાદના બુદનુ જોર છે વળી સપ્ત વાયરા પછી અશલેખાનુ વાવેતર
થોડુ થવાથી અનાજ મનમાનતું પાકતું નથી ત્યારે લોકો કહે છે કે—

"વરસે અશલેખ, તો શુ મશલેક"

તે ઝેરી નક્ષત્ર છે તેના જળથી મોલમાં મોલો અને બીજો જીવ
જતુની ઉત્પત્તિ થાય છે.

અશલેખાનો મનમાનતો વરસાદ ભાલમા ચાસીયા ઘઉંના વાવે
તર માટે બહુ સારો ગણાય છે. આ વરસાદ ચોમાસાના મધ્યમા હઇ
જમીનમા ભેજ વધુ વખત ટકે છે.

મઘા—"જો વરસે મઘા તો કરે ધાન્ય ઢગા" આ વખતે
મોલ હુઠીને તૈયાર થઈ ગયા હોય છે જેથી તે ઉપર વરસાદ તો મોલ
ઘોડા ઘોડા થતા અનાજનો પાક જબરો થવાની અગમચેતી આવે છે
બાદ પછીના વરસાદથી માખીનો વધારો દીઠામા આવે છે. મઘાના વાવે-
તર માટે કહેવત છે કે "મઘામા વાવે ભલ તો પૂર્વામાં વાવે તલ."
પુરબીઆ તલ ને ભલ વાવવા માટે આ નક્ષત્ર ઉત્તમ ગણાય છે કારણ
તેના હવા પાણી મીઠા હોય છે.

પૂર્વા—આ નક્ષત્રની આસપાસ પુરબીઆ તલ વવાય છે કેમકે
ઘણા ભાગે આકાશ સ્વચ્છ હોય છે જે એ તલના વાવેતરને અનુકુળ
છે. આ વખતે ખારી એટલે અગ્નિખૂણનો પવન વાય તો ઉત્તમ જાણવો.
મેઘરવો પણ આમા દેખાય તો વરસાદનુ જોર સમજવું આના હવા
પાણી ઝેરી ગણાય છે તેથી જીવ જતુનો વધારો થાય છે. તેથી કહે-
વત છે કે "જો વરસે પુરવા તો કણબી બેસે ઝૂરવા" વળી ગયો મે
પૂર્વા લાવે છે.

ઓતરા—કહેવત છે કે "જો વરસે ઉતરા તો ધાન ન ખાય
કુતરા" આ વખતે મોલ ગાભે કાડે આવ્યા હોય છે ને ઘણે ભાગે

નીંઘલ્યા પણુ હોય છે તેમાં વરસાદ થાય તો સાતે સરાને માટે સિંધ નીપજ્યો ગણુવો. અને અનાજનો વધારો એટલો થાય કે હમેશનાં ચો-સીઆમાં કુતરાં પણુ ન ખાય. આ મીઠું નક્ષત્ર છે મોલ તથા પાછતર ખડ કાળીઉં સમેરવો, ધઉંલુ, લાંપડું વગેરેમાં હોણુ વધે છે. જે વરસમાં ખારી કે અગ્નિ કે વેપાર વાયુનું વહન બે કે ચાર દિવસ ગુજરાત, કાઠીઆવાડ માથે પસાર થાય તે સાલમાં ઓતરા, હાથીઆનો વરસાદ ચોકસ થાય છે.

હાથીઓ—હાથીઓ ધડુકયો એવી કહેવત બોલાય છે એટલે હાથીઆમાં ગર્જના થાય તો આવતા વરસનો કોલ આપ્યો કહેવાય અને હાથી એ વરસાદની સુઢ ફેરવી એટલે દાઢ માત્ર નરમ પડે છે માખી, મચ્છર, વગેરે જીવ જતુ નાશ પામવા માડે છે મતલબ કે આ વખતે હવામાં ફેરફાર થવાથી ફારકુ થતાં જીવ જંતુનો નાશ થાય છે. વળી બંગાળા ઉપસાગરનો ખારીવાયુ આ નક્ષત્રમાં વાય છે. હાથીઓ વરસે તે સાલમાં આગતર પાછતર સાતેસરા પાકે છે. કહેવત છે કે "જો વરસે હાથીઓ તો મોતીએ પુરાય સાથીઓ" "જો વરસે હસ્ત તો પાકે અઢારે વસ. એટલે જે સાલમાં હાથીઓ વરસે તે સાલમા અનાજનો પાક મોતીના સાથીઆ માફક અનાજ કણુસલામા જામી પડે છે. તેમા વિશેષે જાર કઠોળની નીપજ જબરી થાય છે જે સાલમા મૃગસરનાં ખારી પવન બે કે ચાર દિવસ હોય તે સાલમા હાથીઆમા પણુ તે વહનનો વરસાદ આવી પહોચવા વધામણી જાણુવી.

ચીત્રા—ઘેલી ગણાય છે તેનો તડકો ઉત્તમ ગણાય છે કેમકે પાક ને પકવવામાં ફાયદાકારક છે. તોપણુ ખારી વા મોડો ફુકે તો માવઠારૂપે વરસાદ આ નક્ષત્રમા વરસે છે. લોકો કહે છે કે ઘેલી ચીત્રાએ નવસો નવાણું નદીઓ પ્રથમ પાડી હતી, માટે ઘેલી ચીત્રાનો વરસાદ પાછતર પાક તથા વાવેતરને ફાયદો કરે છે. અને કોઇવાર આગતર પાક બાજ-રાને કાદવીઆ પણુ કરે છે. ઘેલી ચીત્રાનો વરસાદ એવો જોરાવર ગર્ભ-વાળો છે કે "જો વરસે ચીત તો ભાગે ભીંત" વળી ઘેલી ચીત્રા વખતે સૂર્ય ઉત્તરાયણુમાંથી દક્ષીણાયન તરફ જતાં આપણા માથા ઉપર નિર્મળ ગરમીથી તપે છે તેના વહનનો ગર્ભ આવી પહોંચે તો કહેવાય છે કે "ઘેલી ચીત્રા જો કરે ખેલ કાળે ઉનાળે આણે રેલ" તે વાસ્તવિક ખરૂ

છે કે જો વરસે શ્વાંત તો ન વાગે તાંત" દીવાળી, કે દીવાળી પછી આ નક્ષત્ર આવે છે આ વખતે કપાસમાં ફળ ફુલ આવવાની શરૂવાત થાય છે જેથી વરસાદ થાય તો કપાસનાં ચાવવાં ખરી જાય છે પણ ફાલ ન હોય ને ચાવવાં એઠાં હોય ને વરસાદની ખેંચ રહી ગ હોય ને વરસાદ થાય તો કપાસ તથા પાછતરને ફાયદો કરે છે. શ્વાંતનાં જળથી કેળમા બરાસકપુર અને વાસમા વાંસકપુર જામે છે. સરપ, કાકીંડાના મોઢામા ઝેર વધે છે ને જે છીપોમા મોતી જામે છે તેમાં શ્વાતના છાટા પડે તો માછલીના પેટમા મોતીવાટે જે રસી જેવો પદાર્થ થાય છે તેને ગુણકારી ગણાય છે.

વાયુનાં નામ.

૧ પુરવમાથી વાયુ વાય તેને ભુર કહેવાય છે.
૨ પશ્ચિમનો વાયુ વાય તેને પશ્ચિમ વાયુ કહેવાય છે.
૩ દક્ષીણમાથી વા વાય તો તેલી વા કહેવાય છે.
૪ વેપારવાયુ કે ખારી વાયુ અગ્નિખૂણાનો વાય તો કહેવાય છે
૫ વાયવ્યમાથી વા વાય તેને સૂર્યો કે ભાભળી કહેવાય છે.
૬ નૈરૂત્યમાથી વા વાય તેને મનસન કે ગીરનારી વા કહેવાય છે.
૭ ઇશાનમાથી વા વાય તેને ચોખો ભૂર ઇશાની કહે છે.
૮ ઉત્તરમા ને ઇશાનમાથી વાય તેને શિયાળુ વા કહેવાય છે.

ઉપર બતાવ્યા મુજબ આઠ પ્રકારના વાયુ વાય છે તે ઉપરથી કેટલુક રૂતુ સબંધી ભવીષ્ય પણ જણાય છે તે માટે નીચે મુજબ દરેક વાયુની હકીકત લખવામાં આવે છે.

આપણા લોકોમા એ વાયુને નીચેને નામેથી ઓળખે છે.

(૧) શીયાળુ ૨ ચોખો ભુર ૩ સૂર્યો. ૪ પશ્ચિમ ગીરનારી ૫ તલી, ૬ ખારી, ૭ ભુર. ૮ ભાભળી, પાકને બગાડનાર વગેરે.

શીયાળુ આને હિમાળુ કે ચોખો ભુખરવા કે જમીન તરફથી આવતો પવન કહે છે. તે ઉતર અને ઇશાનમાંથી વાતો દેખાય છે આ

પવન માણસને નરવો છે અને શિયાળામાં પાછતર પાકને ઉત્તમ ફાયદો કરે છે, આસો માસમાં શિયાળુ વહેલો વળે તો કઠોળના પાકને ફાયદો કરે છે. ઉત્તરમાં હિમાલયને વાયવ્ય ખૂણમાં આવેલા કાશ્મીરના પહાડો વગેરેમાં શીયાળાની ૠતુમા પાણીનુ બરફ જામે છે તેમજ બરફ વરસે છે જેથી તેની ઠંડીના પ્રવાહ બરફના પ્રમાણુમા પવનની ગતી મુજબ આપણા દેશમા ફેલાય છે જેમ ઠડીનો પ્રવાહ સમધારણ તેમ માણસ તથા પાકને ફાયદો આપે છે પણ જો ઠડીનો પ્રવાહ હીમના રૂપમા દાખલ થાય તો હીમને લઇને ઘણીવાર કપાસ ઘઉ વગેરેને નુકશાન કરે છે વળી શીયાળામા બહુ ટાઢ ઘણા દિવસો સુધી પડે અને જો ઉનાળામા ચૈત્ર વૈશાકની ગરમી ઉત્તમ નીવડે એટલે ખુબ ગરમી પડે તો ટાઢ ને ગરમીના ઉત્તમ સંજોગોથી ચોમાસુ ઘણેભાગે લાભદાયી થાય છે.

ચોમાસુ બેઠા પછી મધ્ય ચોમાસામા જો ઉત્તરનો પવન વાય ત્યારે વરસાદ થવાનો સજોગ થાય છે કહેવત છે કે—

ઉત્તરનો મે ચડે નહિં, ચડે તો ભરે,
ભાદરવે ભેંસ પુછ લે નહિ, પુછ લે તો મરે.

ઉત્તરનો વરસાદ ચોમાસામા ચડે તો ચારે દિશાએ જળાકાળ કરે એટલો વરસાદ થાય એવુ એ જબરૂ ચીન્હ છે

(૨) **સૂર્યો**—આ વા વાયવ્ય ખૂણમાથી વાય છે. આ પવનનું ચોમાસાની ૠતુને ઘણાભાગે અનુકુળ થાય છે, કારણ ચોમાસામા સૂર્યો પવન સામે ભીતર (ઉપર) નો કસ, ખારી પવન અગ્નિખૂણનો છે. જેથી સૂર્યો પવન હોય તો ધાબા રૂપે ચીનાઈ કે બગાળાના સમુદ્રમાથી કસ ચડે છે અને તેની સામો નીચેનો કસ સૂર્યો પવનને લીધે અરબીસમુદ્ર સીંધને કચ્છ તરફનો ઉભય મીત્ર વરાળ કે વાદળા લાવે છે જેથી પુરતો ભેજ હોય તો સૂર્યા પવનથી વહન ઉઠે છે ને ભેજ થોડો હોય તો વાયે વાયે વરસાદ થાય છે પણ ખાલી જતો નથી. કહેવત છે કે—"વા વાયો સૂરીયો, દેરાડાહ વાયો કેમ પુરીયો" ચોમાસામા સૂર્યો વા વાતો હોય તો હળાયો પુરો ખેડવા દીધા પહેલા વરસાદ આવે ખરેખર તો ત્રણ ઘડી કે ત્રણ દિવસમા આવી પહોચે છે. વળી બીજી કહેવત છે કે:—"વા વાય સૂળી તો ભતવારી પાછી કેમ ન વળી" મતલબ ચોમાસામા

વાદળાં ખીહાર કરતાં હેાય તેા ભતવારી ખેતર જઇને પાછી ફેરી ન આવે એવું વરદાન સૂર્યા પવનનુ છે.

ચેામાસાની શરૂવાત અને મધ્યમાં એટલે અષાડ અને શ્રાવણમાં સૂર્યા પવનનુ જોર, એ ચેામાસાની ૠતુને વધામણી ગણવી. શીયાળા ઉનાળામા ઘણું કરી સૂર્યા પવનથી ઘણુ કરી વરસાદ થતેા નથી પણ હવાના ફેરફાર ને કુદરતી ગતીને આધારે સૂર્યો નામ ફરી **ઝાકળી પવન** ને નામે એાળખાય છે. હુતાશની, અખાત્રીજ અને અષાડી પુનમની ગતી સૂર્યા પવનની હેાય તે ચેામાસાની ૠતુ માટે લાભદાયી સંજોગ જાણવેા.

(૩) **પશ્ચિમ વાયુ**—આ પવન ઘણું કરી ઉનાળાની શરૂવાતમા શરૂ થાય છે તેાપણ શિયાળામા પેાષ મહા માસમાં કેાઇવાર પશ્ચિમની ધુસર એટલે કેાપાયમાન કે ધુમસ કે દરીયાઈ ઝાકળી વાદળાં આવે છે ઘરડા લેાકેા કહે છે કે—કેાપામણ વહેલી તે ચેામાસાને લાભદાઈ અહિં ગણાય. કારણ વહેલી કેાપામણ તે ઉનાળેા નીયમીત બેસવાના ચીન્હ જાણવા અને નીયમીત ઉનાળેા હેાય તેા ચેામાસુ સારૂ થવા માટે સારૂ ચીન્હ ગણા છે

પશ્ચિમ વાનેા વૈશાકમા કેાળા જે સાલમા બહુ આવે તે સાલમાં ધાર્યા ઉપરાત વરસાદ થાય કારણુ ભેજ વધી જવાથી ચેામાસાની શરૂ-વાતના વહનને ધસી આવવાને આધાર બધાય છે. શીયાળા ઉનાળામા પશ્ચિમ વાયુની ધુસરથી રૂમા ઘાગુ કરીને તેજી આવે છે. ચેામાસામા જબરૂ વહન ઉઠે ત્યારે આપવા સાહ્યકારી થાય છે. કહેવત છે કે—

ઉત્તર ભરે નિરતર, પશ્ચિમ રેલા રેલ,
પૂર્વ ખાડ ખાબેાચીયા, દક્ષિણ ટીપા તેર.

વળી શ્રાવણમા ઝાપટા નાખતેા વરસાદ પશ્ચીમ વાથી પણ થાય છે. હુતાસણી, અખાત્રીજને દહાડે આ પવન વાય તેા ઉત્તમ જાણવેા.

(૪) **ગીરનારી**—આને નૈરૂત્યનેા વા <u>હાડી ફેાડ કે કરફીએા</u> વા કહેવાય છે અને ભુતળની કુદરત રચનાને આધારે એને સમયવાહી અથવા મેાન્સુન પવન પણ કહે છે આ પવન ઉનાળાની શરૂવાતથી

વાય છે. કાઠીઆવાડના પૂર્વ ઇશાન ભાગમાં ગીરનાર તરફથી આવતો પવન ગીરનારી કહેવાય છે આ પવન ગુજરાત, કાઠીઆવાડમાં જુદે જુદે ઠેકાણે જુદા જુદા નામથી ઓળખાય છે જેમ જામનગર તરફ તેને જામસાઇ, ભાવનગર તરફ ગીરી, મારવાડ તરફ કચ્છી, અને કોઈ સ્થળે દરીયાઈ વગેરેના નામથી તે નૈરૂત્યનો પવન ઓળખાય છે.

મોનસુમ ગીરનારી નૈરૂત્ય પવન ઉનાળામા અને ચોમાસામા વાય છે. આ પવન ચોમાસાની શરૂવાતનુ વહન હિંદી મહાસાગરમાથી લાવે છે માટે ચોમાસાની શરૂમા આ પવન આચકાનો વાય તેમ પવન પડવા સાથ જ હીંદી મહાસાગરનુ મોટુ વહન લાવે છે. મોટામા મોટી હેલી કે ઝડી બંધ વરસાદ થવાનો હોય ત્યારે આ પવન મુખ્ય સહાયકારી થાય છે. ગીરનારી પવન વગર મોટી હેલી કે ઝડી થાય નહિ કહેવત છે કે—" ગીરનારી કહે હુ એવો લાવુ કે, ડુગર માથે ડોબા વાઉ " પણ ચોમાસાની શરૂવાતમા ગરમી વધી જાય તો આ પવનથી વાયરૂ વાય છે ત્યારે લોકો કહે છેં કે ગીરનારી એટલે હાડી ફોડ કે કરકીયા એટલે ઢોરને દુઃખ દેનારો વા ફૂંકે છે ત્યારે લોકો કહે છે કે—" વા વાય ગીરનારી તો દુનીયા થઇ મરનારી " ગીરનારી પવનથી વહન શીવાયનો વરસાદ કમ પડે છે વળી જ્યારે ખારી એટલે અગ્નીના તથા સૂર્યા એટલે વાયવ્યના પવનનુ વહન ઉડયુ હોય ત્યાર પછી ગીરનારી પવન થતા વરસાદ ખલાસ થાય છે કારણ ગીરનારી પવન સામે ઇશાની પવનનુ ભીતરનુ ધાઘુ ચડવાને પુરતા કારણ હોતા નથી. ભાદરવામા વરસાદનુ કેવુ જોર છે તે આ પવનથી મેઘરવો ખબર આપે છે જ્યા સુધી મેઘરવો આવે ત્યા સુધી ચોમાસુ ખલાસ ગણવુ નહિ.

(૫) તેલી એ દક્ષીણનો વાયુ છે " જો વાય તેલી તો વરસાદને મુકે ઠેલી " એટલે શુદ્ધ દક્ષીણનો પવન આપણા પ્રાત ખાતે વાય તો વરસાદને ઠેલી મુકે છે કેમકે શુદ્ધ દક્ષિણ તરફથી દરીયાની વરાળ કે વાદળા આવે છે તેને ઉત્તરનો ભીતરનો પવન કચ્છ મારવાડના રણનો ઘણે ભાગે ઉનો આવતો હોવો જોઇએ તે વાદળાને વીખેરી નાખે છે પણ જો બહુ ભેજ હોય તો સાધારણ રૂપમાં વરસાદ થાય છે દક્ષીણનો વાયુ ગુજરાત કાઠીઆવાડમા ચોમાસા માટે નબળો ગણાય છે.

ઉતર ભરે નિરતર, કચ્છી પાડે છેર,
પુર્વે ખાડ ખાઓચીયા, દક્ષીણ ટીપા તેર.

દક્ષીણનેા પવન મેલાવ નહિ તે જે કરે નહિં પણ તેલી વા વાયા એટલે માસ સવા માસે પાછેા વહનરૂપે વરસાદ લાવે છે એમ તે પવન વધામણી આપે છે.

(૬) ખારીઆને અગ્ની વાયુ કહે છે એને ભૂતળની કુદરત પ્રમાણે વાયુ કહે છે. આ પવન બારે માસમા જ્યારે જ્યારે વાય ત્યારે વાદળા કે વરસાદ કરે છે કારણ ખારી પવનને લીધે બંગાળા તથા ચીનાઇ સમુદ્રની વરાળ આ તરફ આવતી ઘાટ વગેરે ઝાડી ડુગર અને દરીયાની ઠડી લેહેરેાથી વાદળા બની વરસાદ રૂપે આ તરફ આવે છે જે આપણા પ્રાત ખાતે ઘણી ગરમી અને વાયુ જોરમા હેાય તેા વરસાદ ન થતા તેા વાદળા રૂપે પલાયન થાય છે. ચેામાસાની શરૂવાતમા ખારી પવન વાય તેા ઘણે ભાગે આપણા પ્રાતમા શરૂવાતના વરસાદ અહીં કરમાધરમી થાય પણ બગાળા, દક્ષીણ, હીદ આસામ, બ્રહ્મદેશ, મધ્યપ્રાતને ઉત્તર હિદમા વરસાદની શરૂવાત આ પવનથી વધતી જાય છે અને ગુજરાત કાઠીઆવાડ ને તેનાં આસપાસના પ્રાતેા ખાતે મનમાનતેા વરસાદ થવાને લગભગ માસ સવામાસની ઢીલ કરાવે છે કારણ ચેામાસાની શરૂવાતમા વેપાર વાયુનુ જોર વધવાથી પશ્ચિમ હિદી મહાસાગરની વરાળને પાછી ધકેલી મેાસમનાં આવતા વહનને ઢીલ કરાવે છે. વળી ભાદરવે મહિને ખારી પવનનુ જોર થાય તે પણ ઉત્તમ ગણાય. ખારી પવનનુ જોર આહી નીયમીત આવવા ઉપરાત તેનુ વધારે જોર બગાળા, આસામ, એાઢીઆ અને પજાબને વધારે અનુકુળ પડે છે અને ત્યા વરસાદની શરૂવાત સારી થઈ વધારે વરસે છે ગુજરાત કાઠીઆવાડ અને તેની આસપાસના પ્રાતેા ખાતે મનમાનતેા વરસાદ થવાને લગભગ માસ સવા માસની ઢીલ કરાવે છે, કારણ ચેામાસાની શરૂવાતમા વેપાર વાયુનુ જોર વધવાથી પશ્ચિમ હિદીમહાસાગર જે વરાળને પાછી ધકેલી મેાસમના આવતા વહનને ઢીલ કરાવે છે વળી ભાદરવે મહિને ખારી પવનનુ જોર થાય તે પણ ઉત્તમ ગણાય

ખારી પવનનુ જોર આહી નીયમીત આવવા ઉપરાત તેનુ વધારે જોર બગાળા આસામ વાયવ્ય પ્રાત અને પજાબને વધારે અનુકુળ છે.

(૭) ભુર એ પૂર્વનો પવન છે અને ચોમાસુ ખલાસ થયા પછી વાય છે તે વા ભાદરવામા જો વાય તો જરૂર એક વરસાદ લાવે છે ભુરનો મે આપણા દેશમા છેવટ દરવસે ઉશીનો ગણવો ભુરનો થોડો ઘણો વરસાદ થયા બાદ ચોખો ભુર શિયાળુ વા વાય છે. માટે જ્યા સુધી ભૂર નથી વાયો ત્યા સુધી વરસાદનુ જોર ગણવુ.

ખારી કે વેપારી વાયુનુ જોર ન હોય તો ભુરના આચકા એટલે લેહેરા આવે છે. તે સાથે છુટા છવાયા વાદળા આવે છે અને ઝાપટા પડે છે ત્યારે મદ્રાસ તરફ શીયાળુ ચોમાસું મંડાય છે. કદાચ ભુર વાનો મે ન આવે તો રતમા ક રત વરતાવ તો પછી માવઠા રૂપે વરસાદ દીવાળીની આસપાસમા વરસે છે.

જે સાલમા ચોમાસુ નિર્મળ ને સારૂ નીવડયુ હોય તે સાલમાં છેલો ભુર વા વાય ત્યારે વરસાદ થતો નથી.

(૮) **ભાંભળી**—ચારે દીશા અને ચારે ખૂણાની વચ્ચેનો પવન એટલે સૂર્યા અને પશ્ચિમ વંચેનો દિશા અને ખુણા મુકીને વા વાય તો ભાભળી કહેવાય છે ને તેથી તાવ, શીળી, અછમડા વગેરે રોગની ઉત્પત્તિના વાયરા જણાય છે.

વરસાદનાં નક્ષત્રમાં છાંટા પડે છે ત્યારે લોકમાં ચાલતી ભવિષ્ય વાણી.

ચોપાઈ.

અશ્વનિ ગળતા અન્નનો નાશ,
રેવતી ગળતાં નવ જળ આશ,
ભરણી વરસે તૃણતો નથી,
તો કૃતિકા વરસે સહી.

અર્થઃ—ફાગણમા રેવતીમા છાટા થાય તો જળની તાણ રહે, ભરણી વરસે તો ઘાસની તાણ રહે, અશ્વનિ વરસે તો અનાજની તાણ રહે, પણ એ સાથે કૃતિકામાં છાંટા થાય તો વરસ સારૂ થાય.

લોકોમાં બોલાતી–ખેતી સંબંધી કહેવતોઃ—

૧ જ્યા હોય ખારનુ ગુડુ, ત્યા ન થાય કુડુ.

૨ ચોમાસાની ખેડ, શીઆળાની ચાખડી, ઉનાળાનો ઢગલો તે અછતનો ઢગલો.

૩ ગયો મે આવે પણ ગઇ ખેડ ન આવે

૪ માસી ધરો અને ભાણેજ ચીયો, તો ગાડુ ભરે કીયો ?

૫ ચોડે ખંટ ખાંટીએ, બહોળો કીજે વેપાર, કોઇને નદીએ ઉધારે તો બાર મહિને બમણા

૬ કાતી કાપડને જેઠે ઘી, ભાદરવે કપાસ, દીકરી ધરે ને વહુ માવતરે એ પચ કરે વિનાશ

૭ અશલેખા નક્ષત્રનો વરસાદ ભારે ગર્ભ ધરાવે છે, મૃગસરનો ઓવાળ અશલેખાતાણે—અશલેખાના ગર્ભ માટે લોકો કહે છે કે—" તે ગાગરમા પણ મતાડી રહી નહોતી એવુ તેના વરસાદ નાજુદનું જોર છે. પણ સખત વાયરા પછી અશલેખાનુ વાવેતર ઉડુ થવાથી અનાજ મનમાનતુ પાકતુ નથી. "વરસે અસલખ તો શુ મસલખ" એ ઝેરી નક્ષત્ર છે "અશલેખા ચગી તો ચગી ને ફગી તો ફગી.'

૮ મઘામા વાવે ભલ તો પુર્વામા વાવે તલ. મઘા નક્ષત્રના હવા પાણી મીઠા છે.

૯ રોહણ સુવા તો બળદીઆ મુઆ, રોહણ દાઝી તો મૂઠ બાઝી. " રોહણ તપે ને મૃગસર વાય તો આદ્રાએ મેઘ અનતા થાય.

૧૦ વખના પાણી અમૃત વાણી.

૧૧ વખ પખ બે ભાઇલા, વર્ષા તો વર્ષા ને વાયલા તો વાયલા.

૧૨ જો વરસે હાથીઓ તો મોતીએ પુરાય સાથીઓ,
જો વરસે હસ્ત તો પાકે અઢારે વસ.

દોહરો.

૧૩ અષાઢ વદી અષ્ટમી, છવ વાદળ છાયો,
ચાર માસ તપુકીઆ, જાણે ભાડો રાયો.

१४ **अषाढयां पूर्णमास्याच, रात्रौ चंद्रो न द्रश्यते।**
तदाच तुधुमासे ॒, मेघा पुचति वैजलम् ॥

અષાડી પૂર્ણીમાની રાત્રે આખી રાત ચદ્ર ન દેખાય તો ચેામાસાના ચાર માસ વરસાદ થાય.

૧૫ ગયેા મે પૂર્વા લાવે, એટલે વાવેતર પછી સખત વાયરૂ વાય છે. ત્યારે પૂર્વા નક્ષત્રમા ગર્ભ ઉભેા થઇ દેશના વિસ્તારવાળા ભાગમા વરસાદ વહન રૂપે આવી પહેાચે છે

૧૬ જે સાલમા મૃગસરમા ખારી પવનનુ વાવુ નીયમિત બે કે ચાર દીવસ હેાય તે સાલમાં હાથીઆમા પણ તે વહનનેા વરસાદ આવી પહેાચવા વધામણી જાણવી.

૧૭ જો વરસે ચીત તેા ભાગે ભિત, ઘેલી ચિત્રા તેા વરસાદ પાછતર પાક તથા વાતરને ફાયદેા કરે છે.

વરસાદ અમુક નક્ષત્રેામા વરસે છે ત્યારે તે ફાયદેા કરે છે યા નુકશાન કરે છે તે બાબતની દેશી કહેવતેા નીચે પ્રમાણે ખેડુતેામા ચાલે છે –

૧ **રેાહણી રેલે તેા સારી કે ઠેલે તેા સારી** જો રેાહણી નક્ષત્રમા વરસાદ ધેાધબંધ વડે અગર બીલકુલ ન વરસે તેા ફાયદેા કરે છે પણ સહેજસાજ છાટા પડી બંધ થાય તેા નુકશાન કરે એમ માને છે

૨ પુષનેા પુલેા, આદ્રાની ઉડલ, મઘાનેા ભારેા, પુર્વાનેા ચારેા, મતલબ કે પુષ અને અસલેખા નક્ષત્રેામા ખૂબ વરસાદ વરસવેા જોઇએ તેથી અનાજ ચારેા વધારે થાય છે મઘા અને પૂર્વા નક્ષત્રમા વરસાદ થયા પછી વાવણી થાય તેા તેમા અનાજના કણુ બહુ નહિં થતા ફક્ત ચારેા ઘણેા થાય છે આદરા અને પુષ નક્ષેામા ઘણેા વરસાદ વરસે તેા ઘણું અનાજ પાકે છે પણ અશલેખામા વરસાદ વરસવેા ન જોઇએ.

૩ ઘરમા ઘરડુ વરસમા ખરડુ—જેમ ઘરમા ઘરડા માણસની જરૂર છે તેમજ બહુ વરસાદ વરસી રહ્યા પછી તે બધ થઇ તડકેા પડી જમીન સુકાવાની પણ જરૂર છે જેથી અનાજ વગેરે ઘણુ સારૂ પાકે છે.

૪ શ્રાવણુ જાય કોરડો તો ખેડૂ ભરે ઓરડો. અષાઢમાં યોગ્ય વખતે જોઇએ તેટલો વરસાદ વરસ્યા પછી અનાજના બરોબર વધવા માટે શ્રાવણુ માસ જો કોરો જાય તો ખળાંમાં અનાજ સમાય નહિં એટલુ ભરાય છે.

૫ જો વરસે પૂર્વા તો ખેડુ બેસે ઝુરવા—પણુ જો પુર્વા નક્ષત્રમા જરૂર નથી છતાં વરસાદ વરસે તો નુકશાન થવા સંભવ થાય છે અને તેથી ખેડુતોને જોઇએ તેવી ઉપજ આવતી નથી તેથી દીલગીરીમાં પડે છે.

૬ જો વરસે ઉતરા તો ધાન ન ખાય કુતરા પણુ જો ઉત્તરા નક્ષત્રમાં વરસાદ વરસે છે તો તે એટલુ બધુ અનાજ કહોળ થઇ પડે છે. કુતરા પણુ તેને સુધતા નથી

૭ જો વરસે હસ્ત તો પાકે બધી વસ્ત.—જો હસ્ત નક્ષત્રમા વરસાદ વરસે તો તમામ જાતનુ અનાજ તલ કઠોળ વીગેરે ઘણું પાકે છે ને ખેડુતોને ફાયદો મળે છે

૮ જો વરસે શ્વાત તો ન વાગે તાત—પણુ જો શ્વાંત નક્ષત્રમા વરસાદ વરસે તો કપાસને નુકશાન થાય છે તેથી ઉપજ રૂની ઓછી થવાથી બીજા રાજા તાત રૂપી જવા જેટલુ થવાથી ચાલતી નથી.

ઉપરની આપણી જુની કહેવતો વરસાદ સંબંધે છે તે ધ્યાનમા રાખવા જેવી છે.



પાણીની અગત્ય વિશે.

ના. મે. ગાયકવાડ સરકાર સાહેબનાં વિચાર.

માણસની જીંદગીમા પાણી જેવી જરૂરી કોઇપણ ચીજ નથી. આ સૃષ્ટી જીવવાળી સર્વ વસ્તુ પાણી દ્વારાજ પેદા થાય છે. અને પાણી વડેજ પોષાય છે. આપણા પુર્વજો પાણીને એટલુ કીંમતી ગણતા કે રૂગવેદના મત્રનો મોટો ભાગ વરૂણ દેવની પ્રાર્થના રૂપે રચાયેલો છે. જ્યારે જ્યારે કુવા, વાવ, તળાવો, નદીના ઘાટ વગેરે જળાશયો બંધાવો ત્યારે વેદ મંત્રોચ્ચાર કરવાનો રિવાજ હતો.

મહાભારતમા મનુનુ વાક્ય નીચે પ્રમાણે લખ્યુ છેઃ—

अन्न हि सर्वदानाना मधिकं मनुर न चीव
अन्ना चापि प्रभवंति पानीयं कुरुं सत्तम ।
नीरेण हि वीना तात न किंचीत् समवर्तते
अनौषध्यो महाभाग वीरधश्चजलोद्भवा
अतः प्राण भृतां प्राणा सभवंति विशांपते

સર્વ દાનોમા અન્ન દાન અધીક છે પણ તે કરતા પાણીનુ દાન ચઢીઆતું છે. પાણી વિના કાઇ પ્રવૃત્તિ નથી અન્ન ઔષધી અને પાણીથીજ જીવ માત્ર ઉત્પન્ન થાય છે.

આપણા આરોગ્ય અને શરીર સંપતી માટે સ્વચ્છ પાણી કેટલુ અવસ્યનું છે તે તમે સારી રીતે જાણતા હશો ઉદક ચિકિત્સામાં કહ્યું છે કે **आपो हिष्टा मयोभुव**· એટલે કે સર્વ સુખનુ મુળ પાણીજ છે.

મારી વ્હાલી પ્રજાનુ કલ્યાણ કરવાની આકાક્ષા મારા હૃદયમા સતત વસી રહી છે અને તેથી આ જગતમા જે મનુષ્ય દેહ જેમને પ્રાપ્ત થયો છે, તેનુ સર્વ પ્રકારનુ સુખ ભોગવવા તેઓ સર્વ સક્તિ· માન થાય તે માટે તેઓ સદા આરોગ્ય રહે એવું હમેશાં હુ ચીતવુ

છુ "પહેલું સુખ તે જાતે નર્યા." એટલે આરોગ્યમાંજ બીજાં સર્વ સુખને સમાયેલાં છે અને સુખની સીમા માત્ર સ્વાર્થ ન છતા તેથી પરોપકાર અને પરદુઃખ નિવારણ પણ થઇ શકે છે આરોગ્યમાં સંરક્ષણ એ તમારી પહેલી ફરજ સમજજો. કે જેથી તમારા કુટુંબનું સુખનુ સાધન થવા ઉપરાત ઘડપણમાં તમે બીજાને બોજા રૂપ ભારે થઈ નહિ પડો.

આપણા ધર્મશાસ્ત્રના કેટલાંએક એવા વચન છે ખરા જેથી આપણું શરીર માત્ર પીંજરા રૂપ કેદખાનુ સમજી શરીર સુખની સાધના કરવા આપણે વિમુખ જોઇએ, પરંતુ જ્યારે શરીરની સ્વચ્છતા વિશે તેમજ ખાવા પિવાની ચોખવટ વિશે આપણા શાસ્ત્રનું ફરમાન આપણે વિચારમાં લઇશુ તો આપણને એમ લાગ્યા વિના રહેશે નહિ કે જેટલી કાળજી મનશુદ્ધી માટે આપણા રૂશીઓને મુનીઓ રાખતા તેટલીજ કાળજી આપણા દેહના કલ્યાણ માટે પણ તેઓ ધરાવતા.

પીવાના પાણી માટે જુદા જુદાં જળાશયોના ગુણ દોષ કહેતાં તેઓ લખી ગયા છે કે.—"હીમાલય જેવા પર્વતમાથી ઉતરતી ગગા, જમુના વિગેરે નદીના પ્રવાહવાળા પાણી, કે જે ખડક અને પથ્થરમા અથડાઈ શુદ્ધ થાય છે તે પીવામા ઉત્તમ ગણાય છે."

हिमवत्प्रभवाः पथ्यानद्योऽश्माहत पाथस
गंगा शतद्रु शरयु यमुना द्या गुणोत्तमाः ।

વળી "કુદરતી ઝરણના પાણી નીર્મળ ને પિવામા નિરોગી હોય છે પીત્ત તેથી નાશ પામે છે; કોઠામા આગ ઉત્પન્ન કરતા નથી અને શીતળ હોઇ સુખકર ગણાય છે."

विदार्य भूमिं निम्नाथ महत्या धारया स्त्रवेत्
औद्भिदं वारि पित्तघ्नमविदाह्याति शीतलम् ॥

"કુવાનું પાણી જો સ્વાદે રૂચીકર હોય તો તેથી પિત્ત, કફ

અને વાયુ એ ત્રણે વિકાર દુરજ થાય છે તે હલકુ હોય છે અને શરીરનું આરોગ્ય વધારે છે. ”

कौपं पयोयदि स्वादु त्रिदोषघ्नं हितंलघु ।

પરતુ તેથી ઉલટુ ખડક વચ્ચે બખોલમાનુ બધીયાર પાણી નુકસાનકારક છે.

चौण्ड्य वह्निकरं नीरम् ।

અને તેથી જઠરમા અગ્નિ જેવો દાહ લાગે છે. વળી—તળાવોમાનુ પાણી પચવામા ભારે હોય છે

पाल्वलं वारि गुरु स्वादु त्रिदोषकृत्

અને તેથી શરીરમા ત્રણે જાતના દોષ પેદા થાય છે, તેમજ ખેતરમાનુ જમીનની સપાટી ઉપરનુ પાણી જો કે સ્વાદીષ્ઠ લાગે છે તોપણ ભારે અને અપાયકારક માનેલુ છે

केदारं जलं मधुरं गुरु दोपकृत्

ગ્રીસ દેશનો આદિ ફિલસુફ થેલ્સ એવુ લખી ગયો છે ક જગતનુ પરમ દેવત તે પાણીજ છે અને પાણીમાથીજ સર્વ સૃષ્ટિ સર્જાયેલી છે. મનસ્મૃતિમા પણ જલાશયોમા સભાળથી રક્ષા કરવી એ એક પવિત્ર ફરજ માનેલી છે અને

तटाक भेदिनो हन्यात्

તળાવની પાળ તોડનારને દેહાત દડની શિક્ષા ફરમાવેલી છે વળી સુત સંહિતાનુ એવું વચન છે કે જે પામર પ્રાણી જળાશયમા ગદગી કરે તે તેના પુર્વજન્મમા અધમ પાપી હોવો જોઇએ. જળનુ દાન કર્યાથી મોટુ પુન્ય સમજવામા આવતું અને પુરાણોક્તિ પણ એવી છે કે,—

प्रसहं धर्म घटको वस्त्रसंवेष्टिताननादेय ।

વસ્ત્રથી ઢાકેલેા પાણીનેા ઘડેા દરરોજ દાનમાં આપવેા એ મહા પુન્યશાળી પુરૂષનુ કર્તવ્ય છે. પાણીની પરબ બંધાવવી, કુવા, તળાવ ખેદાવવા અને નદીના ઘાટ બંધાવવા તેમજ બીજા નવાણુના જળાશયેા કરાવવા એ ધનવાનના ધર્મો પૈકી મુખ્ય ધર્મ આપણા પુર્વજોથી ઉતરતેા આવ્યેા છે.

આ સબંધમા જળ પ્રશસાના વિષય ઉપર મેકલેક નામના લેખકે કેટલાંક વચનેા કહ્યા છે તે સાભળવા લાયક છે

" પાણીનેા ઇતિહાસ માત્ર કુદરતનેા કવિ લખી શકે છે " આપણા નીત્યકર્મક વહેવારમા પાણી એટલુ બધુ આવે છે કે સતત સહવાસને લીધે આ ચમત્કારવાળુ એક મહાભુત હોવા છતાં તેની ખુબી આપણી નજરે ખડી થતી નથી. તેનુ દીવ્ય સૌંદર્ય છતાતેની ખુબ સુરતીના આપણે વખાણ પણ કરતા નથી

પારદર્શક અને રગરૂપ વિનાનુ છતા પાણી પવિત્રતાનુ જડ શરીર છે. ચલ હેાવાથી ચેતનનુ તે પ્રતિબિબ છે અને ધસી આવતી નદીના રૂપમા અગર નાચતા કુદતા વ્હેળીઆના આકારમાં વેગે વ્હેતા પુરમા, કે ઘુઘવાટ કરતા સમુદ્ર તરગમા જાણે સચ્ચિદાનદનુ ચિતરૂપી અંગ હેાય તેવી, ઝીણા ટપકતા ઝરણના ટીપાથી ઘુઘરીઆળમંદ અવાજ કરતુ ધીમે વહેતા નાળામા સંગીત કરતુ ઘેા ઘેા કરતા ધેાધવામા અતે છેાળેા ઉડાવતા દરીઆના મેાજામા આનદરૂપી અવાજ કરતુ હેાય તેમ દિવ્ય ક્રીડાના દર્પણરૂપે આસપાસની જડ વસ્તુને પણ ચલાયમાન કરે છે. રસાત્મક જલ દેખાવમા નમ્ર છતાં પ્રબળ બળ ધારણ કરે છે, અને મેાજન્ય સાથે શકિતનુ સગપણ કરી આપી બ્રહ્મનુ સ્વરૂપ હેાય તેમ સર્વ વ્યાપક, સર્વ શકિતમાન, સુકેામળશાન્ત અને સુંદર જણાય છે

પાણીના બિગાડ બાબત બે શબ્દ કહેવાની જરૂર છે. મારે

દીલગીરીથી કહેવું પડે છે કે, રાજનગર વડોદરામાં આ ઇશ્વરી બક્ષીસ પાણીનો અતિશય બિગાડ રૈયતથી થતો જોવામા આવે છે સુવર્ણના કરતા પાણીની કિંમત વધારે સમજી તેનુ જીવની પેઠે તમે સરક્ષણ કરશો એવી હુ આશા રાખુ છુ કે સોના રૂપા કરતા પાણીનુ મુલ્ય શુ વધારે નથી. દુકાળ જેવા અવ્રષ્ટીના ભયકર પ્રસંગે દુનીઆની દોલત ખરચો તો પણ પીવાના પાણીનુ એક ટીપુ તમે પેદા કરી શકશો નહિ તમને પુરૂ પાડવામાં આવતું પાણી સાધારણ ધાતુની નળીમા થઇને વહે છે તો પણ તેની કીંમત ઝવેરાત કરતાં ચઢીઆતી છે. અને તીરથના પવિત્ર પાણી જેટલોજ તેનો મહીમા સમજી તેનો વ્યય તમે કાળજી પુરવક કરજો.

આપણા પ્રાચીન રૂષી મુનીઓને પગલે ચાલી આ દિવ્ય દોલતનો સભાળથો પણ તેની સાથે યોગ્ય છુટથી ઉપયોગ કરજો પરતુ યાદ રાખજો કે એક ટીપુ પણ વગર પ્રયોજને ઢોળાવા દેવું કે દરીયાને તળીયે સોનુ નાખી દેવા બરાબર ઠપકાને પાત્ર ગણાશે.

નવાણુના પાણી

પાણીનો ઉપયોગ ખેતીવાડીમાં કરવા તેનાં ભંડાળ રાખવાં વિષે તથા નવાણમાંથી પાણી ખેચવાના સાધન ઓઇલ એનજીન અને પપ કોસથી થતાં ખરચની સરખામણી.

પાણી—હવા—અને ખોરક આ ત્રણ વસ્તુ ઉપર દુનીઆની અદર યનુષ્ય પ્રાણી તથા વનસ્પતિના જીવનનો મુખ્ય આધાર છે તે સૌ કોઇના જાણવામાં છે હવા વાતાવરણમા પુષ્કળ ભરેલી છે તેથી તે શ્વાસોશ્વાસમા આપણે તથા પ્રાણી તથા વનસ્પતિ છુટથી લઇ શકે અને જયા સુધી વાતાવરણની હવા સ્વચ્છ હોય છે ત્યા સુધી આપણી

તથા જીવજંતુ પ્રાણી અને ઝાડ બીજની તન્દુરસ્તી બની રહી છે. હવામા બગાડો કરનાર પણ આપણેજ છીએ. કોઇપણ વસ્તુ બે દરકારીથી ફેંકી દેવામાં આવે અને જો તેમા પાણીનો વિશેષ ભાગ હોય તો તે સુર્યની ગરમીને બહારની હવાના સન્જોગથી સડે છે, અને બીજી અનેક મનુષ્ય પ્રાણીને નુકસાન કરતી હવાને જન્મ અપે છે. જાનવર મરી ગયુ હોય, વનસ્પતી જમીનમાથી ઉખેડી નાખી દેવામા આવી હોય એટલે આ વસ્તુઓ ઉપર કહ્યા મુજબ કોહે છે અને હવા બગાડે છે. જે માટે સાવચેતી રાખવામા આવે અને જમીનની અંદર દાટી દઈ ઉપર માટી ઢાકી દેવામા આવે તો તે હવા બહાર આ-વતી નથી, અને સ્વચ્છ હવા બગાડતી નથી મતલબ હવા ખરાબ થવાના સબબે કોલેરા, પ્લેગ, તાવ વગેરે મરજો થાય છે. આ સ્થળે હવાનો મારો વિષય નથી તેથી એ વિષે આટલુજ બોલી મારા મુખ્ય વિષય પાણી વિષે બોલીશ બીજી જરૂરની વસ્તુ આપણી જીંદગી જાળવનારી પાણી છે. પાણી કુદરતી રીતે બે વાયુનુ બનેલુ હાઇડ્રોજન કે જેને જીવ વાયુ કહે છે તેના બે ભાગ અને પ્રાણ વાયુ જેને ઓ-ક્સીજન કહે છે તેનો એક ભાગ મળી બનેલુ છે ને તેનુ પ્રમાણ બે અને એકનુ હોય છે મનુષ્ય બીજા પ્રાણી અને વનસ્પતિના બધાર-ણમા પાણીનો ભાગ વિશેષ બીજા તત્વો કરતા હોય છે એથી સા-બીતી મળે છે ને કુદરતે પાણી દરેકને વધારે જરૂરનુ તત્વ છે, એથી પાણીનો ભાગ પૃથ્વી આખી ઉપર ઘણો મોટો પુરો પાડયો છે એટલે કે આખી પૃથ્વીમા ચાર ભાગમા ત્રણ ભાગ પાણીના છે, અને એક જમીનનો રાખ્યો છે. પાણી બે પ્રકારના છે, મીઠા અને ખારા મીઠા પાણીમા ક્ષારનુ પ્રમાણ ઓછુ હોય છે તેથી પીવાના તથા ખોરાક પકવવાના તથા જીવજંતુ તથા વનસ્પત્તિને પીવાના ઉપયો-ગમા આવી શકે છે. ખારા પાણીમા ક્ષારનુ પ્રમાણ વધારે હોય છે તેથી આપણા કે જીવજંતુ અને વનસ્પતિના ઉપયોગમા લેવાતુ નથી કેટલાક ખારા પાણીમા સુરોખાર વધારે હોય છે, કેટલાકમા મીઠુ વધારે હોય છે, કેટલાકમા ખારો વધારે હોય છે, અને કેટલાકમાં એ શિવાય બીજા ક્ષાર પણ વધારે હોય છે. જે પાણી સુકાવા દઇને સુરોખાર ખારો તથા મીઠુ હાલમા બનાવવામા આવે છે.

ખારા પાણીના મહાસાગરો ભરેલા છે અને તેનો કાળ પડતો નથી; પણ મીઠાં પાણીનો કોઈ કોઈ સાલ કાળ પડે છે. મતલબ તે નહિ મળવાથી માણુસ, જાનવર તથા ઝાડ બીજ તૃષાથી નાશ પામે છે.

પાણી આટલી બધી જીંદગી જાળવનારી જરૂરની વસ્તુ છે. પાણી વગર હજારોના જીવ જાય છે, એ પાણી જેમ જીંદગી ટકાવનારૂં છે તેમ માણુસમા પણ જે કીંમત કે કામ કરવાની શક્તિ જે માણુસ કે સ્ત્રીમા હોતી નથી તેને પાણી વગરનુ કહે છે ઘોડા આદિ જાનવરોમા પણ જો તેજી ન હોય તો પાણી વગરનાં કહેવાય છે. વનસ્પતિ ઝાડ બીજ નિસ્તેજ ઝાખા દેખાય તો પાણી વગર તે સ્થિતિ થઈ કહેવાય છે. હીરા માણેક પોખરાજમા પણ જે ચળકાટ છે તે પાણી કહેવાય છે; ને તે પાણી ઉપર તેમની ભારે કીંમત બેસે છે

કેશવલાલ કવિરાજે પાણી વીશે નીચે પ્રમાણે કહ્યુ છે

કવિત

પાણી વિના મોતી કોઇ હાથમા ધરે ન જોને,
પાણી વિના સારી તરવાર બે બદામની,
પાણી વિના અશ્વને ખરીદે નહિ સોદાગર,
પાણી વિના કામની સેવા ન કરે શ્યામનિ.
પાણી વિના સાગર સમાન સરોવર સૂના,
પાણી વિના નયનોની ઉપમા ન વામની;
કેશવ કહે છે રામ કાણી હાય પાણી વિના.
પાણી ગયા પછી કાયા કારમી શુ કામની ?

૨.

પાણી વિના કોહીનૂર કોડીની સમાન હોય,
પાણી વિના જાતી રહે જામ સાહી જામની;

પાણી વિના હાથમાં હુકમ કેમ રહી શકે,
પાણી વિના શોભા શાની હોય ધન ધામની.
પાણી વિના પરગજુ પુરૂં નહિ થાય કોઇ,
પાણી વિના સહાય શું કરે રાજા રામનિ;
કેસવ કહે છે પાણી સાચવ સુજાણનર,
પાણી જાય પછી પ્રભુતાઇ ભાઈ નામની.

૩

પાણી હોય તોજ મુલ્ય મોતીનુ ઘણુ થાય,
પાણીની પ્રમાણે તરવાર કામ કરે છે;
પાણી હોય તોજ તેજી તરત ખરીદે કોઇ,
પાણીના પ્રમાણે આખ દેખી અરિ ડરે છે
પાણી હોય તોજ પ્રેમી માણસો પ્રસન્ન થાય
પાણીની પ્રમાણે સરોવર નામ સરે છે;
કેશવ તું પાણી માટે પ્રેમથી પ્રયત્ન કર.
પાણી હોય તોજ ઠાઠ માઠ ઠીક ઠરે છે.

માટે પાણીની કીંમત આ દુનીઆમાં ઘણી છે. આ મીઠું પાણી આપણને ક્યાથી મળે છે ? સમુદ્ર, મહાસાગરો, તળાવો, નદીઓ, વાવ, કુવા આદિ મહાન જળાશયોનુ પાણી સુર્યના તાપે વરાળ રૂપે વાતાવરણમા ચાલ્યુ જાય છે. ત્યા અમુક ઉચાઇએ જઇ તેના વાદળા બંધાય છે, અને વાદળા વરસાદની રૂતુમાં નીચે ઉતરી ઠંડી હવાના સંયોગમા આવી ગુરૂત્વાકર્ષણના કારણથી ભારે થઇ ઉપર રહી શકતા નથી ને વરસાદ રૂપે વરસે છે અને પાણી દુનીઆને પુરૂ પાડે છે આ પાણી જમીન ઉપર ધોધ બંધ પડે છે તેથી પ્રવાહ રૂપે વહીને જ્યા નીચાણની જગ્યો હોય ત્યાં જઇ નદી નાળા મારફત દરીઆમા મળે છે. કેટલુક જમીનના હેઠલા પડોમા ઉતરી જાય છે અને જમીનની અંદર નદીની માફક વહે છે જેને પાણીની સર કે કસ કહેવામા આવે છે. આ જમીનની અંદરનુ પાણી જ્યાં ચીકણી માટીનું

વળું આવે છે આ થોભાઇ રહે છે ને કાયમ રહે છે પથર, રેતી, ખડકો, કાંકરા, મૌરમ, વગેરેના અંતરભૂમિમાં પાણી થૈંભી શકતું નથી, એટલે તે થરો કે સ્ટ્રેટામાં થઇને જ્યાં થોભી શકે એવા સ્ટ્રેટ્ય કે થર માટીનો મળે ત્યાં સુધી હેઠું ઉતરી જાય છે તે જમીનની અંદરના વહેળારૂપે વહ્યા કરે છે. આ ઉપરથી મીઠું પાણી કુવા, વાવ, તળાવ, નદી વગેરે નવાણોને વરસાદથી પુરૂ પાડે છે.

જે સાલ વરસાદ થોડો વરસે યા વરસતો નથી તે સાલ ઉપરના નવાણોમા પાણી સુકાઇ જાય છે અગર હેઠલા થરોમા ચાલ્યુ જાય છે એટલે તે નવાણોને ઉંડા ગળાવા જરૂર છે

વરસાદ એ કુદરતી શક્તિ છે તેને વરસાવવાનુ આપણામા જોર કે સામર્થ નથી, પણ વર્ષાદથી જે પાણી આપણને મળે છે તેટલુ તમામ પાણી આપણે ભેળુ કરી રાખવાની શક્તિ ધરાવીએ છીએ. વરસાદ નહિ વરસવાથી દુકાળનો ત્રાસદાયક અનુભવ આપણે છપનના વિક્રમાકનો તથા બીજાં વરસોનો લીધો છે માટે દુકાળના દુઃખો જે પાણીના અભાવે માણસને જાનવરને તથા બીજા ઝાડ બીજને પડે છે તેનો ઉપયોગ કરવો એ અતિ ઘણું જબરૂ કામ રાજા તથા પ્રજાનું છે. હજારો માણસોને હજારો ઝાડો પાણી વગર દુકાળમા નાશ પામે છે તેનો બચાવ થઈ શકે એટલો કરવાની રાજાની તથા પ્રજાની ફરજ છે

પાણી ઉપર આખી દુનીઆનુ જીવીત રહેલુ છે તે પાણી જ્યારે વરસાદ ધોધબંધ પડે છે ત્યારે કરોડો ગ્યાલન નદીઓમા થઇને મહાસાગરમાં ચાલ્યુ જાય છે તે પાણીનુ એક નાનું સરખુ ટીપુ મહાસાગરમાં જતું અટકાવવુ એ આપણુ પહેલું કામ છે તેનો વ્યર્થવ્ય શી રીતે અટકાવી શકાય ? તે સવાલનો જવાબ એ છે કે—જે જે મોટી નદીઓ, ખાતરા, વહેળા, વગેરેમા વરસાદનુ પાણી પુર ભરાઇ વહેવા લાગે છે તે પાણીને ગણતરીથી કરેલા તળાવોમા વહેવા દેવા અને તળાવો ભરાઇ જાય છે ત્યારે તેના ઓગાનના પાણી વહેતે પાછા બીજા તળાવમાં વહેવા દેવા અને એમ કરીને તળાવોની સખ્યા વધારવી તેથી તમામ પાણી વરસાદનુ નદી નાળાઓનુ તળાઓમા ભરાશે

ને સમુદ્રમાં જશે નહિ. આટલા બધા જોરથી આવતુ ને આટલું બધુ પાણી પુરતું તમે કહેશો કે અટકાવવું એ અશક્ય છે તો આપણે અટકવવાનું નથી જો અટકાવવું હોય તો અશક્યને નુકસાન કરે છે પણ આપણે તો તેને નીચાણુની જગાઓમાં તળાવ કરી ભરવુ છે એટલે તેનો માર્ગ બધ કરવો નથી એટલે નુકસાન વગર તળાવોમા ભરાશે. આવા તળાવો રાજ્યોએ ખરચ કરીને કરવાં જોઇએ અને પાણીનુ બિદુ સમુદ્રમા પણ જવા દેવુ ન જોઇએ. આપણા કચ્છ, ગુજરાત, કાઠીઆવાડમા નાની નાની નદીઓ ઘણી છે. છેક નાની નદી તેથી મોટી નદીમા મળે છે ને મોટી નદીઓ એવી ઘણી નદીઓના પાણીથી ભરપુર થઇ દરિઆમા જાય છે આ વ્યર્થવ્ય અટકાવવા ઘણી જરૂર છે

તળાવો કરતા જ્યા નદીઓમાંથી પરબારી નહેરો લઇ જઇ શકાય તેમ હોય ત્યા એનીકટ કે બંધ બાધી પાણી લઇ જવુ અને ખેતરોને પહોચાડવુ જોઇએ કુવા, વાવડીમા પાણી ઓછા થાય તો તેમાં બોરીંગ કરવા એટલે તેના તળા સાંધા ને નળ ઉતારી પાણી જ્યાં નીચે વહેતુ હોય ત્યા સુધી ઉંડુ જવુ ને પાણી વધારવું, મતલબ પાણી કોઇ પણ રીતે વધારે મળે પુષ્કળ મળે એવી યોજનાઓ રાજા પ્રજાએ કરવાન ઘણી અવશ્ય છે

હિંદુસ્તાનમા ગગા, જમના, સીંધુ, સતલજ, બ્રહ્મપુત્રા, કાવેરી તુગભદ્રા, કૃષ્ણા, ગોદાવરી, આદી મોટી નદીઓ છે તેમા આડી એનીકટ બાંધી નહેરોથી પાણી ઘણા વિસ્તારની જમીનને પાવામા આવેછે. મદ્રાસ ઇલાકામા આવી નદીઓના પુર પાણીનો જરાપણ ભાગ દરીઆમ જવા દેવામા આવતો નથી. પણ વરસાદની ૠતુમા ચોખાનુ વાવેતર બહુ થાય છે તેથી પુરતા પાણી નહેરોદ્વારા ખેતરોમા પહોચાડવામા આવે છે એટલે પુરના પાણીનો સમાસ ચોખાના ખેતરોમાજ થઇ જાય છે, ને વધારાનું પાણી તળાવોમા ભરાય છે. આ તળાઓમાથી પાછી નહેરે કાઢી છે તેથી જ્યા જોઇએ ત્યા પાણી દેવામા આવે છે

તાંજોર જીલ્લો મદ્રાસના દક્ષિણ ભાગમા છે ત્યા કાવેરી મોટી

નદી છે. તેનુ જરા જેટલુ પાણી પણ દરીઆમા જવા દેવામા આવતું નથી. એવી રીતે તે ભરી રાખવાની યુક્તિ કરી છે.

આપણુ કચ્છ, ગુજરાત અને કાઠીઆવાડમા પાણીને આટલી બધી જરૂરની વસ્તુ છે જેના ઉપર માણુસ તથા પ્રાણી તથા ઝાડની જીદગીનેા આધાર છે. તે પાણીનેા વ્યર્થવય કરવામા આવે છે તે ઘણું દીલગીરી ઉપજાવનારૂં છે. આપણે પૈસા એવી ઘણી બાબતોમા નકામા ખરચી નાખીએ છીએ પણ તેબા ખરચવાની જરૂર છે તેમા ખરચતા નથી. જો તેમ કરવામા આવે તેા આવી રીતે ખરચાયેલેા પૈસેા બીજો નવેા પૈસેા પેદા કરી આપે. કચ્છ, ગુજરાત, કાઠીઆવાડમા ઘણા મેાટાં રાજયેા છે પણ વડેાદરા, ગેાડલ, રાજકેાટને જશદણુ સિવાય કેાઇએ પણુ નદી બાધી તળાવ કરી પાણી ખેતિના ઉપયેાગનુ લેવાનું કર્યું હેાય એવુ જોવામા નથી. અને જેઓએ આવી રીતે નદીઓ બાધી છે તે પણ એકાદ બે જગેાએ કયુ છે પણ પેાતાના આખા રાજ્યમાં વહેતી નદીઓના પાણીનેા વ્યય અટકાવવા કાઇ કર્યું નથી.

આવી રીતે જો નદીના પુરના પાણી ભરી રાખવામા આવે તેા જમીનની અદર પાણી રહે તે ઉડા ન જાય તેથી કુવા, વાવમા પણ પાણી ભર્યા રહેને જોઇતા કામ માટે પુષ્કળ મળી શકે હવે પાણી ખેતિના કામમા તળાવમાથી યા કુવામાગી લેવા માટેના સાધનેા વિશે ખેાલીશ પહેલુ સાધન તથા ઢીકવા છે. ઢીકવાથી જયા પાણીની સપાટી દસ ફુટની અદર હેાય ત્યા પાણી પ.ઇ શકાય છે. અને કેાસથી ગમે તેટલુ પાણી ઊંડુ હેાય તેાપણુ કાઢી શકાય છે. ઉચી જગેાએ તળાવ કરી તેમાથી નહેરેા કાઢી નીચાણમાં ખેતરેામા પાણી ઢાળાવ હેાવાથી વગર મહેનતે પહેાચે છે. દેશી ખેડુતેા પાણીનેા ઉપયેાગ ખેતીવાડીના કામમાં ઉપરના સાધનેા વડે કરે છે. સુધરેલા દેશેામા પવનચકી, સ્ટીમ ઇન્જીનને હેન્ડપપથી તથા બીજા એવાં ઘણા યત્રેાથી પાણી ખેંચવાનુ ચાલે છે. હાલમા એક નવી રીતનાં ઑઇલ ઇન્જીનની શેાધ થઇ છે તે ઘણા સસ્તા ને ચલાવવાનુ સહેલુ અને સામાન્ય બુદ્ધિનેા માણુસ કરી શકે એવુ છે. તેમા ખેાટકેા થતેા નથી. અને તેમા કાઇ પણ અકસ્માત થવાનેા ભય નથી. આવા એાઇલ-ઇન્જીનને પપથી પાણી નવાણુમાંથી લેવાનું હમણાં-મદ્રાસ ઇલાકામા ઘણે ઠેકાણે

જોવામા આવે છે. મદ્રાસ સરકારે સાઠ હજાર રૂપિયાને ખરચે એક ખાતુ રાખ્યુ છે તેના તરફથી ચાર ઇજનેરો રાખેલા છે તે કોઇ પણ મદ્રાસ સરકારની રૈયતને આવા ઇન્જીન પપ અરજી કરવાથી ગોઠવી આપે છે ને ચાલતા કરી દે છે. તેની ફી સરકાર બીલકુલ લેતી નથી. ફક્ત એન્જીન પપની કિમત લે છે આ સગવડ થવાથી મદ્રાસ તરફના પૈસાવાળા માણસો આવા એન્જીન પપનો લાભ બહુ લેવા લાગ્યા છે. ને બહુ નફો ખેતીથી પેદા કરે છે હાલમા મુબઇ સરકારે પણ આવુ ખાતુ ખોલ્યુ છે. સરકાર જમીનગીરી લખી લઇ આવા ઇન્જીન પંપ ખરીદવા.

અર્ધા ટકાને વ્યાજે પૈસા પણ ધીરે છે ને તે દસ કાધે ભરી દેવાની સગવડ કરી આપે છે. આ લાભ પણ ઘણા લોકો લે છે. આપણા રાજાઓએ કેટલીક આવી મદદ કરવાની રીત ખાસ ગ્રહણ કરવી જોઇએ અને રૈયતને ઉત્તેજન આપવુ જોઇએ

હુ જે રાજ બુન્ટગરાવ ઇલોરવાળાનો નોકર હતો તેણે પણ ૧૪ હોર્સ પાવરનુ ઇન્જીનને છ ઇચિ પપ પોતાની નદી કાઠે કુવો ગાળી તે ઉપર ગોઠવ્યુ છે. ને તેથી એક સો એકર પાણી પીએ છે અને તે એનજીન ઘણુ સારૂ કામ કરે છે. ઇનજીન અને કોસથી ખેંચાતા જે ખરચ થાય છે તે નીચે મુજબ છે—

ચામડાના કાસમા સુંઢ તથા કોઠામા થઇને ૪૫ ગ્યાલન એટલે ૧૧ મણ પાણી સમાય છે. જો કુવામા પાણી ૩૦ ફુટ જમીનની સપાટીથી નીચું હોય તેમાથી ચાર કોસે પાણી ખેચવામા આવે તો એક મીનીટમા ચારે કોસ ઉપર આવે ને પાણી ઠલવાય તેમા ૧૮૦ ગ્યાલન અથવા ૪૪ મણ આશરે પાણી આપણને મળે છે. આખા બાર કલાકના દિવસમા કોસ ફક્ત ૮ કલાક કામ આપે છે. એટલે ઉપરને હિસાબે આપણને ૮૬૪૦૦૦ ગ્યાલન પાણી મળે છે વળી ત્રણ ઇચિ ડાયા મેટરનો પપ તથા પાચ હોર્સ પાવરનુ ઓઇલ એનજીન દર મિનિટે ૧૮૪ ગ્યાલન પાણી ઉપર લગી ઊંડાઇના કુવામાથી આપે છે એટલે ચાર કોસનું પાણી આપે છે. હવે ચાર કોસથી મળતા તથા ઉપર

બતાવ્યા માપના ૫૫ ઇન્જીનથી પાણી મળતા પાણીનુ રોજ ખરચ થાય છે. તેના હિસાબ નીચે મુજબ આવે છે.

	રૂ. આ પાઈ.
૧ બળદ જોડ ૪ ચારનુ રોજના ૦—૧૨—૦ મુજબ.	૩—૦—૦
૨ ચાર સાથી દરેક રોજના ૦—૩—૦ મુજબ.	૦—૧૨—૦
૩ બળદ ખરીદીમા તથા કોસ વિગેરે ખરીદીમાં થયેલો ખરચ તથા ઘસારા વિગેરે વ્યાજના સવા ટકા લેખે વ્યાજના.	૦—૬—૦
કુલ	૪—૨—૦

ઓઈલ એનજીન તથા પંપનુ ખરચ.

૧ લીકવીડ ફ્યુઅલ અગર ગ્યાસલેટનું કીટુ રોજનુ ગ્યાલન આઠ.	૧—૮—૦
દર ગ્યાલન ૦—૩—૦ મુજબ.	
૨ ઇવેપોરટેરમા નાખવાનુ ચોકખુ ગ્યાસલેટ ઉચક	૦—૧—૦
૩ મચામા નાખવાનુ લ્યુબ્રીકેટીંગ તેલ.	૦—૫—૦
૪ ઇનજીન ચલાવનારનુ રોજ. ૦—૮—૦ લેખે.	૦—૮—૦
૫ ઇનજીન તથા ૫૫ બીજો સામાન ખરીદવા થયેલ ખરચ ઉપરનુ વ્યાજ ૧/૪ ટકાના લેખે રોજનુ.	૦—૬—૦
	૨—૧૨—૦

કોસ ચોમાસાના બે માસ બાદ કરતાં ૧૦ માસ ચાલે છે. એટલે કે ૩૦૦ દિવસ ચાલે છે.

એટલે ૩૦૦ દિવસના રોજના રૂ. ૪—૨—૦ મુજબ તેનુ ખરચ રૂપિઆ ૧૨૭૫ થાય છે અને ઇનજીન ૫૫થી તુરત કામ થતા તથા બબે કલાક વધારે ચલાવતા ૨૦૦ દિવસ ચાલે છે. રોજનુ ખરચ રૂા. ૨—૧૨—૦ થાય છે. તો બસો દિવસના રૂા. ૫૫૦ થાય છે આ બેઉની સરખામણીમાં કોસ રાખવાથી રૂા. ૭૨૫ ખરચ વધારે થાય

છે. વળી આ ઓઇલ એનજીનથી કોઈ જાતનો અકસ્માત બનતો નથી. તેમ તેની રચના સાધારણ માણુસ પણ જાણી શકે છે અને તેને શીખવાથી થોડા દિવસમા તે શીખી જાય છે.

આવાં ઇનજીનને જ્યારે પાણીનું કામ ન હોય ત્યારે લાકડા વેરવાના, તથા શેરડી પીલવાના ચીચોડામાં તથા સાળમાંથા ચોખા કરવાના કામમા તથા એવાં જુજ અનેક કામમાં લઇ શકાય છે એ તેનો વિશેષ ફાયદો છે આવી યોજના હાલ લીંબડીના મે. ઠાકોર સાહેબ ઇન્જીન પપની ગોઠવણ કરેલી છે —

ઓઇલ એનજીનનું ખરચ.

	રૂ. આ. પાઇ
પાચ હોર્સ પાવરના હોર્નબીના ઇનજીનનું ખરીદ ખરચ.	૧૨૦૦—૦—૦
પુલી ખરચ (ગરેડી)	૨૫—૦—૦
એકઝારટ પાઈપ યા સાઇલેન્સર	૫૦—૦—૦
વોટર કનેકશન પાઇપ	૫૦—૦—૦
ચુનાના પાણીની ટાકી (૨૫ ગ્યાલન પાણી દર હોર્સ પાવરે જોઇએ.	
૩ ઇંચ ડાયામેટરનો પપ સેન્ટ્રીફ્યુગલ.	૨૦૦—૦—૦
લોઢાના ગર્ડર ૨	૫૦—૦—૦
ચામડાનો પટો યા બેલ્ટ.	૧૫—૦—૦
ડીલીવરી પાઇપ ૨૦ ફીટ લાબી / સકશન પાઇપ ૩૯ ફીટ લાબી	૧૦૦—૦—૦
બીજુ પરચુરણ ખીલા પાટી વગેરે ઇન્જીન ફીટ કરવાનો ખરચ.	૫૦—૦—૦
	૧૯૪૩—૦—૦

ઉપરના આકડાથી જાણુવામા આવશે ક ઓઇલ એન્જીનથી પાણી ખેચવાનુ થોડા ખરચનુ તથા સહેલુ છે. કેટલાક પવનચક્કીથી પાણી પાય છે. પણ તે મોટા ઇરીગેશનમાં નિરૂપયોગી છે. પવનચક્કી

પવનના જોસથી યા કમજોસથી ચાલે છે ત્યારે વધારે થોડુ પાણી નીકળે છે તોફાની પવનમાં તે ચલાવી શકાતી નથો. અમેરીકા દેશમાં તે ઘેર ખપતા પાણીમા તથા નાના બગીચાઓ વગેરે થોડા પાણીના પાવરમાં પવનચકીથી પાણી લેવાય છે. પણ ઇરીગેશનના કામમા પવનચકી નીષ્ફળ નીવડી છે. મદ્રાસ સ્કુલ ઓફ આર્ટસના સુપ્રીન્ટેન્ડન્ટ આલફ્રેડ ચેટરટન સાહેબે પવનચકીથી પાણી પાવાના અખતરા ઘણી જગે કર્યા છે. પણ તેમા ફાયદો કાઢયો નથી, માટે પવનચકી કરવાથી દુર રહેવુ.

જો આપણી પાસે ૨૦ એકર વાડીપડાંની સારી જમીન હોય તો ચાર કોસનાં પાણીથી તે ઉપર પીત કરી શકાય છે. અને કોસને બદલે ઉપર કહેવામા આવ્યુ તે ઓઇલ એન્જીન નવ હોર્સ પાવરનુ તથા ત્રણ ઇંચિનો પપ ગોઠવ્યો હોય તો તે કરવામા થએલ ખરચ પહેલેજ વરસે થઇ શકે છે ને નીચેના વાવેતર કરવા જોઇએ.

ઉપજ મણ. કિંમત

૭ એકરમા દેશી કપાસ એટલે ૧૭॥ વીધા ૧૭૫ રૂ. ૫૨૫-૦-૦
વીધે દશ મણ દર મણે રૂા ૩) લેખે,
ચાર એકરમા ઘઉં. ૧૦ વીઘા.
વીઘે દશમણ દર મણે ૧॥ લેખે મણ ૧૦૦. ૧૫૦—૦—૦
૨ મરચી એકર એમા સુકા મરચા વીઘે મણ ૫ વીઘા
વીઘા ૧૦ ભાવ મણ એક રૂા. ૪) લેખે ૨૦૦— —૦

૫ વીઘા.

૨ એકરમા લસણ વીઘા એકમા ૨૦ મણ, એક મણના
રૂા ૨ લેખે ૧૦૦ ૨૦૦— ૦—૦

૫ વીઘા

૨ ડુંગળીયા કાંદા બે એકરમા એક વીઘામાં ૧૦૦ મણ
૦—૪—૦ મણ લેખે ૫૦૦

ા વીઘા

૩ એકરમાં શેરડીનો વાડ ૪૦ મણ ગોળ ૩ લેખે ૩૦૦ ૯૦૦—૦—૦

૨૧૦૦—૦—૦

વીસ એકરના ૫૦ વીઘા થાય છે.

આપના ધ્યાનમા આવશે કે ૫૦ વીઘામાં ઉપર મુજબ પીત કર્યું હોય તો એક સાલમા રૂપિઆ બે હજારથી એકવીસોની પેદાશ કરી શકાય છે અને ખેતી કરવામા જોઇતાં સાધન ખાતર બી વગેરે મહેનત મજુરી વગેરેનું પણ ખરચ બાદ કરવામા આવે તો બે વરસે ઇન્જીન પંપ માટે કરેલ ખરચ ઉત્પન્ન થઇ જાય છે કહેવાની મતલબ એ છે કે આવા ઑઇલ એનજીન પંપથી ઘણો ફાયદો રહે છે. ખાતરથી જમીન ભરવામા આવે તો ચાળીસ એકર ઉપર બીજુ વાવેતર પણ કરી શકાય છે ને વધારે ઉપજ લેવાય છે. વળી ઉપર જણાવ્યા તે વાવેતરો સામાન્ય આપણા દેશમાં થતા નથી. પણ જો મગફળી, તમાકુ, સુરણ, પટેટા, આદુ, હળદર, તુવેર ચોખા વિગેરેના કરવામા આવે તો વધારે ફાયદો લઇ શકાય છે વળી ઝાડ જેવા કે કલમીઆંબા, નાળીએરી, લીંબુ, જામફળ, દાડમ વગેરે તથા કેળ, પોપૈયા વગેરે પણ વવાય છે ને તે પાચ વરસે ફળ આપે એવા થતા સુધીમાં બીજા શાક ભાજી વાવી ઉપજ લઇ શકાય છે આ ઉપરથી આપ ભાઇઓના જાણવામા આવ્યુ કે—પાણી પાસે હોય અને તેનો ઉપયોગ લેવા ઑઇલ એન્જીન આદી સાધનો હોય તો ઘણી પેદાશ કરી શકાય છે. પાણીનો ઉપયોગ નહિ કરવાથી અથવા નવાણોની ખામી હોઇને આપણને ઘણું નુકસાન વરસાદ વગરનાં વરસોમાં થાય છે જેનો છપનીયાના પછીનો આ બીજો તાજો દાખલો નજરે છે. માટે પાણીના નવાણની સંખ્યા ખાસ વધારવાની જરૂર છે જેમ હવા પાણી એ જીદગી ટકાવવાને ઉપયોગના તત્વ છે તેમ ખોરાક એ એક ત્રીજુ ઉપયોગી સાધન છે તે ખોરાક જમીનમાથી ઉત્પન્ન થાય છે અને એ ઉત્પન્ન કરવામા પાણી મુખ્ય સાધન છે, મતબ વરસાદના પાણીથી અનાજ થાય છે. આપણા

દેશમાં વરસાદની સરાસરી થેાડી છે એટલે કે ચેામાસાની ચાર માસની ૠતુ-માં ઘણા થેાડા દિવસ તેનુ વરસવું થાય છે એટલે વરસાદના પાણીનેા બહેાળેા ભડેાળ તળાવેામાં કરવા તથા નદીનાં પાણી રેાકી કરવા ઘણું જરૂરનું છે.

દુનીઆની વસ્તી વધવા લાગી છે વધતી જતી વસ્તીના પ્રમા-ણુમાં વધારે ખેારાક પેદા કરવાની જરૂર છે. જે વધારેા ઉત્તમ ખેતિ વાડી કરવાથી થઈ શકે છે માટે વધારેા ઉત્તમ ખેતિવાડી કરવાથી થઈ શકે છે માટે ખેડુતેાને તથા તેમને મદદ કરનારા વેપારીઓને સહાય આપવી જરૂરની છે આપણા ઉપયેાગની દરેક વસ્તુ ખેતીવાડી પુરી પાડે છે જે ઘરમા આપણે રહીએ છીએ, જે લુગડા આપણે પહેરીએ છીએ, અને જે ખેારાક આપણે ખાઇએ છીએ તે તમામ જમીનની પેદાશ છે અને એટલાજ માટે જમીનને ધરતીમાતા કહેવાય છે. આજકાલ ઉપયેાગી હુન્નર તથા વેપારમા સૈા કેાઇનુ લક્ષ ગયુ છે.

બ્રિટીશ ઇન્ડીઆના મેાટા મેાટા અધીકારીઓ પણ ઉદ્યેાગ હુન્નરને ખેતીવાડીની આબાદી કરવાની જરૂર છે એમ જાહેર ભાષણેામા કહેવા લાગ્યા છે. ને તે મુજબ મેાટી મેાટી રકમેા શ્રીમાન શેઠીઆએા પાસેથી લેછે ને તે કામ શીખવવા વાપરે છે ને વાપરવાની યેાજના ઘડે છે. આવા અનુકુળ સમયમા આપણા કચ્છ, કાઠીઆવાડ, ગુજરાતના રાજાઓ તથા શેઠ લેાકેા ખેતીવાડીની પેદાશ કે જે કેવળ પાણી ઉપર આધાર રાખે છે તે પાણીના નવાણુની સખ્યા વધારવા પાછળ પેાતાની મુડીનેા અમુક ભાગ દર વરસે ખરચવાની યેાજના કરે તેા નવાણુની સખ્યા ઘણી વધી જાય અને દુકાળ જેવા વીકટ સમયમા માણસ તથા જાનવરની જીદગી બચાવી શકાય.

વીલાયત અમેરીકા વગેરે દેશેામા તથા જાપાન સીલેાનમા પાણી પુરા પાડવા માટે કરેાડેા રૂપિઆ ખરચાય છે ને પૈસાવાળા લેાકેા પેા-તાનેા પૈસેા ભેળેા કરી કમ્પની કરે છે અને પછી તેમાંથી નવાણ બાઘે છે ને ખેડુતેાને પાણી આપે છે.

જેની ફી યા દર તેની પાસેથી વસુલ લે છે તેથી નવાણુમા રેાકેલી મુડીનુ પુરતું વ્યાજ આવે છે તે અમુક વરસ જતા મુદ્દલ મૂડી જેટલી રકમ આવી રહે છે. આવી રીતેા ગ્રહણ કરી રાજા તથા શ્રીમતેાએ એક બીજાને મદદ રૂપે સહાયતા દેવી જોઇએ. અને કેાઈ આવું ઉપયેાગી કામ કરવા

પોતાના પૈસા ખરચવા જીજ્ઞાસા બતાવે તેને ઘણી રીતે સરળતા થાય ને તે કામ જલ્દી તૈયાર કરી શકે એમ થવા રાજાઓએ પુરતી મદદ દેવી જોઇએ ને કદી પણ તે કચવાય એવાં પગલા લેવા ન જોઇએ. કાઠીઆવાડમાં આવા સહાસો થવા અટકી પડે છે તેનુ મોટામાં મોટું કારણ સભાધારીઓ તરફથી થતી હરકતો પણ હોય છે જે જે ગ્રહહસ્થો ઑઇલ એન્જીનથી પાણી લેવા માગતા હશે તેમને કેટલા હોર્સના પાણી માટે કેટલા હોર્સપાવરના ઇન્જીન તથા પપ જોઇશે તેની હકીકત મારા તરફથી પુરી પાડવામા આવશે અને તે કામમા મારી તાકાતમા હશે તે મદદ કરીશ

મારા તરફથી ખેતીવાડીની આબાદી થાય ને લોકોનુ લક્ષ તે તરફ દોરાય તે માટે ખાતરનુ જુદા જુદા વાવેતર કરવાની રીતનું, રૂ અને તેની ઉપજ વધારવાની રીતનુ, દરેક જાતના ફળ ઝાડ કેમ વાવવા તથા કેમ વધારવા તેનુ, તથા જમીન ઓળખાવાનુ તથા સુધારવાનું તથા ખેડ વગેરેનુ એમ જુદા જુદા પુસ્તકો છપાવી તૈયાર કરવામા આવ્યા છે તે વાચવાથી ને તેનો પ્રયાસ કરવાથી ખેતીવાડીનુ કામ થોડા વખતમા નવો માણુસ શીખી શકે તે માટે હર વખત આવો પ્રયાસ જાળવી રાખવામા આવે છે માણસ માત્રની ફરજ છે કે એક બીજાનો ઉપયોગી થવુ તન મન ધન આ ત્રણ રીતે સેવા કરાય છે ધન ન હોય તો મહેનત કરીને મદદ કરે છે. બુદ્ધિશાળી ન હોય તો પોતાના ધનને તનની મદદ કરે છે શારીરિક શક્તિ વગરનો હોય તે ધનથી તથા બુદ્ધિથી કરે છે આમ એક બીજા એક બીજાની ઇશ્વરી બક્ષીસો મળી હોય તે ભેળી કરી મદદ કરે છે તો ગમે તેવી મહાનને ચાધરી યોજનાઓ પણ પાર પડે છે ને ફતેહ મેળવી તેમાથી નીકળતા મીઠા ફળો ચાખે છે. માટે છેલ્લે મારી આપ ભાઇઓને અરજ એ છે કે પાણી જે આટલી અવશ્યની વસ્તુ છે તેનો ભડોળ કરવા માટે તળાવો તથા નદીઓ આડીપાળો તથા કુવા વગેરે કરવા માટે પૈસા ખરચશે અને આ અગત્યની બાબત ઉપર ધ્યાન આપશે નહિ તો જે દુકાળના સકટો આપણે માથે પડે તે દુર થવાને બદલે પાણીના સાધન વિના કેશવલાલ કવિ કહે છે કે તેમ આખમાથી પાણી પડવાનો વખત આવશે એ ખાસ યાદ રાખજો. નવાણુને પાણીના ઉપયોગનુ મારા આ પુસ્તકમા જે જે બાબતો છે તે ઘણી લક્ષમા રાખવા વિનતી છે.

વરસાદનું પાણી ખેતરોમાં ભીનાશ જાળવવા અને વધારવા જથ્થાબંધ સંગ્રહ કરવાની જરૂર વિષે.

૧. પાણી ખેતરોને પાવા માટે કુવા, તળાવ, નદીમાથી પાવા કરતા જે નવાણોનો આધાર વરસાદના પાણી ઉપર છે તે વરસાદનુ પાણી સમુદ્રમા થોડુ જવા દેતા બધુ પૃથ્વીમા શોષાઇ જાય અગર મોટા મોટા તળાવોમાં ભરાઈ રહે તેવુ કરવાની પહેલી જરૂર જણાય છે.

આપણા દેશમા કચ્છ, કાઠીઆવાડ, ગુજરાત, રજપુતાના અને મધ્યહિંદુસ્તાનમા જમીનની અદર પાણી કેમ વધારે વખત ટકી રહે તેમજ પાણીના નવાણો કઈ રીતે ઝાઝા થાય તેની યોજના કરવાની ઘણી જરૂર છે. વળી તે નવાણો છે તેમાથી જરૂર પડે પાણી લોકો વાપરતા નથી તે વાપરે તેવુ કરવાની જરૂર છે નવાણ હોય તેમા પાણી પુશ્કળ હોય છતા તેનો ઉપયોગ ન કરે તેવુ તો બનતુ નથી તો પણ ઘણા થોડા ખેડુતો કુવાના અગર બીજા નવાણના પાણી પોતાના કામમા વાપરતા નથી

નવાણ એટલે શુ ?

૨ આ બાબ સમજાવવા જરૂર નથી. કારણ તે સૌના જાણવામા છે. તોપણ ટુકામા કહેવુ જોઈએ કે જ્યારે થોડો વરસાદ વરસે છે અથવા બીલ કુલ વરસતો નથી ત્યારે ખેતરોમા કરેલા વાવેતરોને પાવા માટે વખતો વખત જોઇએ ત્યારે જે જગોમા વરસાદના પાણીનો સગ્રહ કરી રાખ્યો હોય તેમાથી વાવેતરોને પાણી પાવા મળી શકે તેવા સાધનોને ખેતરો પાવાના જળાશયો કહે છે

વરસાદનુ પાણી જે તળાવમા ભરી રાખવામા આવ્યુ હોય તેનો ઉપયોગ ખેતરોના વાવેતરમાં કરવામા આવે તે ઉપયોગી જળાશયો કરવાની યોજના બીજી બધી કરતા ઘણી જરૂરની છે.

વાવ્યપ્રાંત, સીંધ અને પંજાબમાં ખેતીનાં જળાશયો.

૩ આપણે સાભળ્યુ હશે કે પંજાબ, સીંધ અને વાવ્ય પ્રાંતોમા પાણી પુરૂ પાડનારી નહેરોથી દર વર્ષે લાખો વિઘા ને પાણી પાવામા આવે છે તે પાણી પણ તેના સંગ્રહ કે જથ્થાઉપર આધાર રાખે છે. પંજાબમા મોટી નદીઓ છે તે હિમાલય પર્વતમાથી નીકળે છે હિમાલય ઉચામા ઉચો પર્વત હોવાથી ત્યા તેના શીખરો ઉપર બરફ રૂપે પાણી જામીને રહે છે બરફ એ પાણીનુ નક્કર કે પથ્થર જેવુ રૂપાત્તર છે. પાણીમાથી બરફ પાણા જેવુ પાણીનુ રૂપાતર કમ થાય છે તેની હકીકત સમજાવવાની જરૂર છે

વરસાદ વાદળમાથી વરસે છે ચોમાસા અને શીઆળામા તે હિમાલયના પ્રદેશમા વરસે છે. તે પ્રદેશની હવા ઘણી ઠડી હોવાથી વરસાદના છાટા જમીન ઉપર પહોચ્યા પહેલા જામી જાય છે અને બરફ થઇ જાય છે. આવો બરફ વરસાદ ધોધબધ પડવાથી ચોસલાની માફક મોટા ઢીમના ઢીમ જામે છે અને બરફના ડુગર થઇ જાય છે

માર્ચ, એપ્રીલ અને મે માસમા ઉનાળો શરૂ થતા જેમ તાપ વધારે અને વધારે બરફને લાગ છે ત્યારે તે ઓગળવા માડે છે એટલે કે તેનુ પાણી થવા માડે છે અને ટપકી ટપકીને ન્હાની ન્હાની નદી રૂપે હીમાલયમાથી બરફનુ પાણી વહેવા લાગે છે અને તે નાની નદી એક ઠેકાણે મળી મોટી થાય છે. આ મોટી નદીઓમાથી ઇજનેર લોકો નહેર કરીને ખેતરોને પાણી પાવા વહેંચણી કરે છે આ ઉપરથી તમારા જાણવામા આવશે કે મોટી નહેરો પણ પાણી માટે પાણીના જથ્થા ઉપર મુખ્ય આધાર રાખે છે કૃતિમ રિતે એનજીનરો પાણી ભેળુ કરી રાખે તેને બદલે કુદરત પાણીનો જથ્થો કે સગ્રહ કરે તેને કાઇ પહોચતુ નથી બગાળાની વાયવ્ય પ્રાતોની અને પંજાબ દેશની નદીઓમા પાણી પુરૂ પાડનાર હીમાલય ઉપરનો બરફજ છે અને તે નદીઓ નહેરોને પાણી પુરૂ પાડે છે.

નહેરો વિષે

૪ મોટી નદીઓમાથી એક એક મોટી નહેર કે કેનાલ ખોદવામાં આવે છે. મોટી નહેરમાથી બબ્બે ત્રણ ત્રણ નાની નહેરો કરવામા

આવે છે અને ન્હાનીમાથી તેથી નાની કરવામા આવે છે અને એવી રીતે ધોરીયા દ્વારા ખેતરોમા પાણી પહોચડાવવામા આવે છે.

આ બધી નહેરો આપણા બ્રિટીશ સરકારે કરાવેલી છે અને અને તેઓનુ સમુ નમુ કરાવવાનુ ખરચ તેજ ભોગવે છે. કેટલીક મોટી નહેરો અઢીસેથી ત્રણસો ફુટ પહોળી અને તેવા દશ ફુટ પાણી ભરાઇને વહે એવી હોય છે. અને તેમા દર સેકડે દશહજારથી એટલે સાડીબાસેઠ હજાર કે પાંણોલાખ ગેલન પાણી વહે છે. ચાર ગેલન બરોબર આપણો એક મણ થાય છે, શાખાની નહેર પચાસથી દોઢસો ફુટ પહોળી અને તેમાથી કરેલી નાની શાખાની નહેર પદરથી પાત્રીસ ફુટ પહોળી અને ૩ થી ૧૦ ફુટ ઉડી હોય છે કોઈ ત્રણ ફુટ કોઈ ચાર પાચ—છ—સાત એમ દશ ફુટ સુધી ઉંડી હોય છે

ચુનાના પાકો બધ નદીઆડો બાધી લેવામા આવે છે અને તેની ઉપર વાસથી નહેર ખોદવામા આવે છે આ બધ કરીને વહેતું પાણી રોકાય છે અને તેની લેવલ ઉચી ચડે છે એટલે નહેરમા પાણી વહેવા લાગે છે. આ બધી નહેરોના મથાળે જુદી જુદી શાખાઓમા પાણી લઇ જવા માટે સખ્યાબધ નાળા, પુલ પાણી કાઢવાના દરવાજા વગેરે વિગેરે હોય છે. પજાબમા લોવરચીનાબ નદીની નહેર છે. તેમાથી મોટી, ન્હાની નહેરો કાઢવામા આવી છે તે બધાની લબાઈ ૨૭૩૫ માઇલની છે જેની મુખ્ય નહેર ૪૦ માઇલ લાબી છે, મુખ્ય નહેરમાથી કરેલી નહેરો ૩૮૭ માઇલ લાબી છે અને તેમાથી કરેલી નહેરો ૨૩૦૮ માઇલ લાબી છે. આ બધી નહેરો ૫૨૫૦ ચોરસ માઇલના પ્રદેશ ઉપર પથરાએલી કે ફેલાએલી છે. અને તે ૩૩૫૯૫૩૯ એકરની જમીન રોકાએલી છે. અને તેથી ૧૫૭૮૫૩ એકર જમીન પાણી પીએ છે. આ જમીનમા નીચેનાં વાવેતરો હોય છે તેનો વિસ્તાર પાણી પાવાનો નીચે મુજબ છે.

વાવેતરનુ નામ.	વિસ્તાર એકર.
ઘઉ અને જવ...	...૫૪૭૮૯૮
ચોખા...	... ૪૨૬૭૩.
મકાઇ...	...૧૧૯૭૭૨.

જાર બાજરી	.૧૨૧૫૫૮.
ચણા.	૩૮૯૭૨.
મઠ...	૨૫૯૭૩.
કપાસ......	૯૦૪૩૮.
સરસવ....	૨૩૭૯૧૪
લીલોચારો...	૨૧૪૪૭૦.
શેરડી	૨૪૫૭૫.
પરચુરણ...	૧૬૬૧૦.
કુલ	૧૫૭૮૫૩

ઉપરના વિસ્તારમા જે વાવેતરો થાય છે તેની કીંમત બજાર ભાવે ૩૮૫૬૫૯૧૫ રૂપિઆની થાય છે

જે વાવેતરો આ નહેર નહોતી ત્યારે બીલકુલ થતા નહોતા અને જમીન વેરાન પડી હતી

નહેર કરવાનું ખરચ

૫ આવી નહર કરવાનુ ખરચ સરકારને ૨૦૭૫૪૦૮૭૫ રૂપિઆનુ થયુ છે અને તે ખરચ કરી કરેલી નહેરના પાણીથી ઉત્પન કરેલા વાવેતરની કીંમત પહેલા વરસની અદરજ દોઢ ગણી વધારે થઇ હતી. આ ઉપરથી આપ લોકોના સમજવામા આવ્યુ હશે કે નહેર કરવામા કરેલા ખરચનુ વ્યાજ સરકારને ચોવીસ ટકા પહેલેજ વર્ષે ઉપજ્યુ હતું. આથી વિશેપ નહેર સબંધી ઉપજ ખરચ વિષે હવે કહેવાની જરૂર નથી મતલબ નહેરોથી ઘણો કાયદો મળે છે એ દેખીતું છે.

આપણા દેશની નદીઓથી થતાં ધોવાણ

૬. હિંદુસ્તાનનો નકશો તમે બારીકાથી જોશો તો એકદમ જાણવામા આવશે કે આપણા દેશનુ વર્ષાદનુ પાણી કયા કયા દેશમાં થઇને સમુદ્રમા જાય છે આપણામા ઉચામા ઉચો પર્વત હિમાલયનો છે તે તરફ આવેલા તમામ ભાગનુ વરસાદના પાણીનો ત્રીજો ભાગ કરાચી

પાસેના અરબી સમુદ્રમાં સીંધુ નદી તથા પંજાબમાં આવેલી પાંચ નદીઓ સતલજ ચીનાબ, રાવી, વિગેરે લઈ જાય છે બીજા એ ભાગનુ વર્ષાદનુ પાણી ઉપરના પ્રદેશનુ ગગા, જમુના, બ્રહ્મપુત્રા બંગાળાના સમુદ્રમાં કલકત્તા અને ચીતાગોગની વચ્ચે થઇને લઇ જાય છે. બુંદેલખડ જીલ્લાનુ મધ્યહિંદુસ્તાન અને મધ્ય પ્રાતોનુ વર્ષાદનુ પાણી ઉતર તરફનુ ગગામા જાય છે. અને ત્યાથી પુર્વમાં થઇને બંગાળાના અખાતમા ભળે છે એ મોટી નદીઓ નર્મદા અને ટાપી મુબઈ નજીકમા અરબી સમુદ્રને મળે છે તેમા વરસાદનુ પાણી વહે છે આ ઉપરથી જાણવામા આવશે કે આખા હિંદુસ્તાનનો પ્રમાણમા ઘણો નાનો વિસ્તાર હિમાલયમાથી નીકળતી નદીઓમાથી કરેલી નહેરોમાથી પીએ છે હવે આપ જાણોછો કે હિમાલય શિવાય કોઇપણ પર્વત ઉપર આપણા દેશમા બરફ જામતો નથી અને તે ઓગળવાથી કોઈ પણ બીજી નદીઓમા કાયમના પાણી વહેતાં નથી અને એજ કારણથી રજપુસ્થાન, મધ્યહિંદુસ્તાન, મધ્ય પ્રાતો, મુબઈ અને મદ્રાસ ઇલ્લાકાની નદીઓ શીઆળામા સુકાઈ જાય છે. કારણ પાણી ભરેલી રાખવાને તેમા કુદરતે કરેલી સગવડો નથી તેઓ તો ખરેખરી નદી નથી પણ વર્ષાદના પાણી જવાના રસ્તાઓથી થએલી ખીણો છે જેને નદી કહેવામા આવે છે તેમા કાયમ પાણી વહ્યા કરે છે. ડ્રેનેજ એટલે વારવાર વચ્ચે વચ્ચે પાણી જવાને કે વહેવાને માટે થએલુ નાળુ કે પાણીનો રસ્તો છે એટલે કે જ્યારે જ્યારે વરસાદ જમીન ઉપર વરસે છે ત્યારે તેનુ પાણી જમીન ઉપર થઇને નીચાણની જગોમા વહેવા માડે છે. અને છેક દરીઆસુધી પહોચે ત્યા સુધી પોતાનો રસ્તો વગર અડચણનો કરે છે તેને વરસાદના પાણીને જવાનો રસ્તો કહે છે અને અગ્રેજીમા ડ્રેનેજ કહે છે

વરસાદના પાણીનું શુ થાય છે?

૭ આપણે જે પ્રાતોના નામ ઉપર ગણાવ્યા ત્યાં શુ બને છે? વરસાદના દહાડામા મોટા મોટા પુરના પાણી ભેગા થઇને જમીન ઉપર વહેવા માડે છે અને તેમાનુ કેટલુક પાણી જમીનમા સોષાય છે તેનુ પરિણામ એ થાય છે કે વરસાદ વરસવો બંધ થાય છેત્યારે નદી, નાળા, ખાતરામાથી પાણી વહેતુ હોય તે સુકાઇ જવાથી બધ થાય છે. ફક્ત

થેાડું થેાડુ જમીનના ઝામાનું પાણી નાની નદી રૂપે વહે છે. અને તે વરસાદ વરસતાં જેટલુ પાણી જમીનમાં શેાષાઈ જાય છે. તે પાણી ટપકી ટપકીને બહાર નીકળી નદીમાં વહે છે. આ પાણી તથા વરસાદના દહાડામા નદીઓમાં જોસથી વહેતાં પાણી દરીઆમાં નહિ જવા દેતા તેનેા સંગ્રહ કરી રાખવેા અને જરૂર પ્રસગે તે પાણી ખેતરેા પાવાને વાપરવુ તેની ગેાજનાઓ ધડી કાઢવાનુ કામ નવાણ ખાતાના ઇન્જીનીયરેાનુ છે

નદીઓનાં ડેાળાં પાણી વહ્યા જવાથી ખેતીવાડીને નુકશાન

૮ પાણીનેા સગ્રહ કરી રાખવાના સવાલનેા નિર્ણય કરવા પહેલા નદીના પૂર પાણીથી શુ શુ નુકસાન ખેતીવાડીને થાય છે તેનેા વિચાર કરવાની પણ જરૂર છે. પહેલુ નુકશાન એ થાય છે કે વરસાદનુ બધુ પાણી આપણે ખેાઇએ છીએ

આ પાણી એક વખત નદીમા ચાલતુ થયુ ત્યા સુધીમા ને જે જમીન ઉપર થઇને જાય છે તે જમીન જે જે માલેકેાની હેાય તેની માટીનેા ઘણેા ભાગ તે પાણી સાથે તણાઈ જાય છે અને દરિઆમા જાય છે. કે કેાઇપણ રીતે હાથ આવતેા નથી જમીનના માલેકને નદીના ડાળા પાણીમા જતેા કાપનેા ભાગ પેાતાની જમીન ફળદ્રુપ રાખવાને સાચવી રાખવા જરૂરનેા છે તેજ જરૂરી ભાગ નદીઓ સમુદ્રમાં ધસડી જાય છે. આ નુકસાન થાય છે એટલેથી બધ રહેતુ નથી પરતુ તેથી વધારે આ નદીઓ નુકસાન કરે છે તે એ છે કે ઉત્તમમા ઉત્તમ ખેતરેાના ભાગ તે તેાડી નાખે છે અને ખેતરને હમેશને માટે કસ વગરનુ કરે છે વરસાદનુ પાણી આપણે કાચના ઠામમા કે ધાતુના ઠામમા પરબારૂ ઝીલીએ તેા તે સ્વચ્છ માલમ પડે છે અને તેજ પાણી નદી નાળામા વરસાદના દહાડામા વહેતુ હેાય તે ડેાળુ માલમ પડે છે કેાઈ રાતુ. પીળુ, કાળુ, હેાય છે. આ બતાવી આપે છે કે વરસાદનુ ચેાકખુ પાણી બગાડનાર આપણી જમીનની ફળદ્રુપ માટી છે કસ છે, ખાતર છે, અને ખેડુતેાનુ અને રાજાઓનુ રદય છે કે જે ધેાવાઇને વરસાદના પાણી સાથે નદીદ્વારા જે જે દેશનુ જે જે ભાગનુ પાણી સમુદ્રમા જાય છે ત્યા ચાલ્યુ જાય છે. બંગાળાના અખાતમા, કચ્છના રણમા, અરબી સમુદ્રમા, ખભાતના અખાતમા, આમ દેશની જમીનની ફળદ્રુપ માટી સેાનુ પેદા કરનારી માટી, વરસાદના પાણીમા દરવર્ષે આપણા ખેતરનેા

કસ ધોઇ નાખી ખેતર અને ખેડુત ને અને તેના પરીણામે રાજ્યના માલેકને ગરીબ બનાવે છે. આપણા મિત્રો કે ભાઇઓ બંગાળીઓ, ગુજરાતીઓ, સુરત, ભરૂચ, વડોદરા અને અમદાવાદમા રહે છે તેઓ મધ્યહિંદુસ્તાન, અને રજપુતાનાની જમીનનો કસ ધોવાઇ આ ભાઇઓની જમીનમાં નખાયો છે તેથી તેનો ફાયદો મેળવે છે. હિંદુસ્તાનના બગાળા અને ગુજરાત બગીચા ગણાય છે અને તેનુ કારણ નદીઓજ છે જ્યારે એ ભાઇઓની જમીન મધ્યહિંદુસ્તાન અને રજપુતાનાની સાબરમતી, મહી, નર્મદા, અને ટાપી નદી દ્વારા તણાઇ આવેલી ફળદ્રુપ માટીના પુરાણથી થએલી છે ત્યારે એ ભાગોમા રેતી, કાકરા, પથરા અને ખડકા વાવેતર ઉત્પન કરવાને રહ્યા છે. તેવીજ રીતે, કાઠીઆવાડમા, ઝાલાવાડની જમીન બધી ધોવાઇને લીંબડીનો ભાલ પ્રદેશ બન્યા છે તેમજ ધંધુકા–ધોળા–અને ખભાતનો મુલક ફળદ્રુપ બન્યો છે વળી જસદણ, ચોટીલા, વાકાનેર, મોરબી ધ્રાગધ્રા, સાયલા, થાન વિગેરેની જમીન ધોવાઇને માલીઆ તરફનો મુલક ફળદ્રુપ બન્યો છે સોરઠ, હાલારનો પ્રદેશ ધોવાઇને જામનગરનુ જોડીઆ અને બાળાભાનો પ્રદેશ અને જુનાગઢ, પોરબંદરનુ માધુપર, બાલાગામ, સીલ, ઉનાદેલવાડા વગેરેનો મુલક ફળદ્રુપ બન્યો છે અને જેતપર, ચીતલ, કન્ડોરણું, ધોરાજી વિગેરે ભાગો ભાદરથી ને ગજકોટ, ધ્રોળ વિગેરેના ભાગો આજીથી ધોવાઇ જોડીઆ આબરણ બાળાભાની જમીન સુધરી ગઇ છે શેત્રજી નદીના ધોવાણથી પાલીતાણા અને ભાવનગરનો કેટલોક ભાગ ધોવાઇ તળાજા, કુડલા, ગોપનાથ અને વળાના કેટલાક ગામોની વગેરેનો ભાગ ફળદ્રુપ બન્યો છે આવી રીતે એક ભાગની જમીન કસ વગરની બનાવીને બીજા ભાગની જમીન વરસાદના પાણી નદીમા થઇને વહેતા બીજા ભાગની જમીન ફળદ્રુપ બને છે. માવતર દુબળા થાય છે અને છોકરાં મસ્ત બને છે. આ તમામ ભાગો જે ફળદ્રુપ બન્યા છે તે બનાડનાર ઉચા પ્રદેશોની જમીન છે. અસલ કચ્છના અખાતથી તે ખભાતના અખાત સુધીના કાઠીઆવાડના આખા કિનારા પર સમુદ્ર હતો એટલે કે ધ્રાગધ્રા, બજાણા, પાટડી, લખતર, વઢવાણુ, અને લીંબડી વીરમગામ ઉતરના ભાગો સમુદ્રમા હતા તે સીધુ નદીનો જુનો પૂર્વનો ફાટો લુણી, બનાસ, રૂપણ, સરસ્વતી, ને સાબરમતી રૂપે થયો. અને દરવર્ષે સીંધ દેશના દક્ષિણ ભાગની કચ્છની, રાધણપુરની, અને પાલણપુરની, એમ ઉતરના પ્રદેશની જમીન પાણી સાથે તણાઇ આવી ક્ષીછરો અખાત કચ્છનો

પુરાઈ પુરાઈને ગુજરાતની સાથે ઉત્તર બાજુથી જોડાઈ ગયો અને આગળ કાઠીઆવાડ બેટ હતો તે આવી રીતે એક બાજુથી ઉપરની નદીઓની માટીથી પુરાઇને દ્વીપકલ્પ થઈ ગયો છે. એટલે ખરી રીતે ઝાલાવાડ દેશની પાટડી, બજાણા, દસાડા, લખતર, ધ્રાગધ્રા, વઢવાણ, લીંબડી, મુળી અને સાયલાના કેટલાક ગામોની જમીન પુરાઇ પુરાઇને બનેલી છે. ખભાત રાજ્યસ્થાનની જમીન ગુજરાતમા ઘણી ફળદ્રુપ ગણાય છે. તેનુ કારણ ખભાતના અખાતનો વિસ્તાર થોડો છે છતા તેમા ઘણી નદીઓ આવી મળે છે. ગુજરાતમાથી તાપી, કીમ, નર્મદા, ઢાઢર, મહી ને સાબરમતી ને કાઠીઆવાડમાથી સુખભાદર ઉતાવળી, કલુભર ને શેત્રુજી ચોમાસામા અનેક મુલકોના ખેતરોના કસવાળાં પાણી ને લઇને આ અખાતમા ભળે છે

આ કાંપ કે કાદવ કે બીજા ભાગોની જમીનની ફળદ્રુપતા દર વર્ષે ખભાતના અખાતમાં કેટલુ તણાઈ આવે છે તેનો હિસાબ કરીએ તો જણાય છે કે જેટલા મુલકમાથી ઉપરની નદીઓ વહે છે તેમનુ ક્ષેત્રફળ એકદર ૮૩૦૦ ચોરસમાઇલ જેટલુ છે ને તેમા સરાસરી છત્રી ઇચ વરસાદ પડે છે આટલા ક્ષેત્રફળમા એક ઇચ વરસાદ પડે તો ૭૧૬૮૮૨૨૩૭૧ ટન પાણી ભરાય એ હિસાબે ૩૬ ઇચ વરસાદ પડે તો ત્યા ૨૫૫૮૪૭૬૩૯૨૦ ટન પાણી એકઠુ થાય. વરસાદનુ પાણી જેટલુ પૃથ્વી ઉપર પડે છે તેમાથી $\frac{2}{3}$ ભાગ જેટલુ વરાળ રૂપે ઉડી જાય છે તથા જમીનમા શોષાઈ જાય છે દાક્તર વહેવ્હેલનો આ સીદ્ધાત છે તો કેટલા મુલકમા થઇને ઉપર કહેલી નદીઓ વહે છે ત્યા ૩૬ ઇચ વર્ષાદ વરસે તો તેના પાણીનુ ૮૩૦ ચોરસમાઇલના વિસ્તારનુ ૧૦૦ ફુટ ઉડુ એટલે ખભાતના અખાતના ત્રીજા ભાગ જેટલુ મોટુ સરોવર ભરાય. હવે અજમાયાશ ઉપરથી એમ માલમ પડયુ છે કે એક શેર પાણીમા ૦.૪૫ માટી કે કાદવ કચરો છે એ ગણતરીએ ખભાતના અખાતમા ચોમાસામા ૮૫૨૮૨૫૩૪૬૪૦ ટન પાણી આવે છે. તેમા ૩૮૩૭૭૧૪૦૫ ટન કચરો આવે છે વધુ ગણતરી કરતા એમ જણાયુ છે કે આ કચરો, કાંપ કે કાચુ સોનુ જે તણાઇને વર્ષો વરસ આવે છે તેથી ૩૬ ચોરસ માઇલ વિસ્તારનો ૧૦ ફુટ ઉંચો ટાપુ બને હવે ખભાતનો અખાત ૨૪૫૦ ચોરસ માઇલિ વિસ્તારનો ને ઓટ વખતે ૨૦ વામ ઉડો છે.

તેથી કેટલેાક કાંપ નદીઓ તાણી લાવે છે તે બધેા આ અખાતમાં ઠરે તેા ૧૦૦૦ હજાર વર્ષે એ અખાત સઘળેા પુરાઈ જાય તે હિસાબે બંગાળાની અને ગુજરાતની અને સીંધ દેશની સેાનુ પેદા કરનારી જમીન હજારેા વરસે પુરાઈ પુરાઇને હાલ બગીચા જેવી બની છે. કે જ્યા હજારેા વર્ષ પહેલા પથ્થરેા હતા. જીઓલેાજીકલ ખાતાના સુપ્રીન્ટેન્ડન્ટ મી. એાલ્ડ હામે એવુ જાહેર કર્યું હતું કે તાપી, મહી અને સાબરમતી, નદીઓમાથી ઘસડાઈ કાપને લીધે ગુજરાત તરફ અખાતનેા ભાગ ધીમે ધીમે પુરાઇને ગુજરાતનેા કાઠેા વધતેા જાય છે ને નદીઓમા પાણી ચેામાસામા વહે છે તે સમાવવાને અખાત પુરાતેા હેાઈ થેાડી જગા થવાથી કાઠીઆવાડ તરફના કાઠાનેા ભાગ પાણીથી ખેાવાતેા જાય છે કર્નલ કીંટીન્જ અને કર્નલ વેાટસન જેવા સમજદાર અને ડાહ્યા અનુભવી કાઠીઆવાડના પેાલીટીકલ એજન્ટેાએ તપાસ કરી કાઠીઆવાડનેા ભાગ ધેાવાય છે એની ખાતરી કરી છે.

કાઠીઆવાડની નદીઓ અને તેઓથી ધેાવાતા પ્રદેશ.

૯ કાઠીઆવાડમા નદીઓના મુળ તેની અંદર આવેલા ઉત્તર તરફના અને દક્ષિણ તરફના પહાડેાની લગારમા અને એ બે લગારને જોડતા મધ્ય ભાગની વચ્ચેાવચ્ચ આવેલા ઉચા સપાટ પ્રદેશમા છે. કાઠીઆવાડના ડુગરા એકબીજાને સમાન્તર ઉત્તર, દક્ષિણ, પુર્વ, પશ્ચિમ, એમ પડયા છે ઉત્તર તરફની લગાર કાઠીઆવાડના મધ્ય ભાગમા કેાટડા, પીથાગામની પુર્વે આવેલા ડુગરાથી શરૂ થઇ આણંદપુર, ભાડલા, તરફ ચાલીને એક હજાર ફુટ દરીઆની સપાટીથી ઉચી છે. આણંદપુર, ભાડલા, પાસેથી ડાબા જમણા બે ફાટા તે લગારના થાય છે ઉત્તર તરફ વાંકાનેર પડખે થઇને મેારબી પાસેના મેદાન સુધી જડેશ્વર જઈ અટકી પડે છે. તે ડાબેા ફાટેા છે અને જમણેા ફાટેા રાજકેાટ અને વઢવાણુ રસ્તાની ઉત્તરે છે. જે માધવ કે માડવના ડુગર નામે એાળખાય છે તે થાન આગળ થઇને જાય છે અને તરણેતર, રાણીપાટ, સાગધરા, દાધેાળીઆ, રાયસીંગપર, સરા વિગેરે લખતર, સાયલા અને ધ્રાગધ્રાના પચાળના ગામેામા બધ પડે છે ડાબેા કાટેા રાજકેાટ અને વઢવાણુના રસ્તાની દક્ષિણે ઠાગાના ડુગર નામે એાળખાય છે અને ચેાટીલા સુધી એાળખાય છે. આ ઉપરથી સમજી શકાશે કે કાઠીઆ-

વાડનો મધ્ય ભાગ અડધો અડધ કરતા ઝાઝા ભાગમા ડુગરોવાળો છે. એટલે તેમાથી વરસાદના પાણી જવાને મુખ્ય બે રસ્તા થયા છે એક દક્ષિણ પશ્ચિમ તરફનો, અને બીજો ઉત્તર પુર્વ તરફનો. ઘણીખરી નદીઓ આ જગોએથી જન્મ લે છે જ્યાથી તેઓ શરૂ થાય છે ત્યા તેનુ વહેવુ ઉતાવળુ હોય છે. તેના કાઠા સીધા અને તળીઉં પાણીવાળુ હોય છે. જેમ જેમ આગળ પાણી ચાલે છે તેમ તેમ સરખી જમીનમા આવતા તેનો વેગ મદ પડી જાય છે અને નીચલા ભાગમા આવેલા પ્રદેશમા તે વાકી ચુકી થઈ દરીઆને મળે છે ચોમાસામા તેઓના કાઠા ભરપુર અને પાણી કસવાળી માટીથી ડોળાએલુ હોય છે અને બીજી મોસમમાં તેમા પાણી ઝાઝું હોતુ નથી

કાઠીઆવાડની નદીઓ ખેતરોનો ફળદ્રુપ કસ લઈ જનારી નવ છે ભાદર, શેત્રુજી, મચ્છુ, આજી, ભોગાવો, સુખભાદર, ઘેલી, કેરી, અને કાલુભાર છે

જે જે ભાગોમા અને જે રાજ્યસ્થાનોની હદમા થઈને તે વહે છે તેના ખેતરોનો અમુલ્ય કસ કે ફળદ્રુપતા વરસાદના પાણીમા લઈ જાય છે અને તે ભાગોની જમીન કસ વગરની છીછરા દળની અને ઢગધડા વગરની ધોઇને કરી નાખે છે આવી રીતે તમારે વરસાદનુ પાણી મગ્રહવુ જોઇએ અને જમીન ધોવાવા ન દેવી જોઇએ અને ફળદ્રુપતા સાચવવી જોઇએ તેને બદલે તમારૂ લાખો પૈસા ખરચતા મળે નહિ એવુ અમુલ્ય પાણી અને લાખો રૂપિઆ દેતા મળે નહિ એવો વનસ્પતિનો ખોરાક કાપ રૂપે ખુવો છો એટલુ જ નહિ પણ આ ભારે મોટી મોટી નદીઓના પુર પાણીથી ધીમે ધીમે એટલી તો ખોદાઈ ગઇ છે કે જમીનની અદર સરવણીના પાણીની લેવલ પણ નીચે ગઈ છે અને તેને કારણે કુવામાથી પાણી ઊંડા નીકળે છે આ પરીણામ આવ્યુ છે અને તે પ્રત્યક્ષ જોવામા આવે છે તે કવળ તમારી બેદરકારીનુ પરીણામ છે જે પરીણામે સારી સારી જમીન એટલી તો ધોવાઇ ધોવાઇને બની છે કે તેમા ધાડપાડુ, લુટારાઓ પોતાના રહેવાના ઘર કરે છે. મધ્યહિદુસ્તાનનો ચબલ, અને કાવેરી, નદીના કાઠાનો ભાગ બધો ખોદાઈ ગયેલો છે

આવી રીતે સારી જમીનનો વિસ્તાર ધોવાઇને કપાઇને બીઆ-

બાન જગલ જેવો કંઈપિણ વસ્તુ ઉત્પન્ન નહિ કરે તેવો ઓહોળા વિસ્તા-રમાં થયેલો છે. મહી, નદીનો કાઠાના ભાગ ગુજરાતના જે જે જીલ્લા-ઓમા જોવામા આવે છે તે તમામ સોનુ પેદા કરે એવા હતો તે હાલમા ખાડા ખડીઆવાળો અને ઉડા કોતરવાળો બન્યો છે જો આ પુરાએલી કે કાપથી થએલી સારી જમીન ન હોત તો અને પથ્થરાવાળી હોત તો ધોવાત નહિ પણ સારી જમીન ધોવાઇ છે તેજ મોટુ નુકસાન છે. આ પ્રમાણે તમારી બે દરકારીથી જો તમો નદી કાઠાની જમીનના ધોવાણ બંધ નહિ કરો તો દિન પ્રતિદિન તમારી હદમા વહેતી નદી-ઓથી જમીન વધારે ને વધારે ઉડી ખોદાતી જાશે અને તેને કારણે કુવાના પાણી પણ ઉડા જાય છે અને જશે જો વરસાદનુ પાણી આની રીતે નદીઓમા વહ્યું જવા દેવામા આવે છે તેનો સગ્રહ કરી રાખ-વામા આવે તો ઘણું થોડુ પાણી નદીઓમા વહે અને ધોવાણ અટકે ને જમીનના પાણીની લેવલ પણ ઉપર આવે અને છીછરા કુવા થાય પરતુ આપણા દેશમા વરસાદના પાણી તો દરીઆમા જવા દેવામા આવે છે અને મોટા મોટા તળાવો કરી તેનો સગ્રહ કરી રાખવામા આવતો નથી. આપણા દેશની સ્થિતિ કફોડી થઇ પડી છે એક તો પાણી જેવુ પાણી ગુમાવીએ છીએ જે કરોડો દામ દેતા મળતું નથી બીજુ તમારા વડુવાઓએ જીવના જોખમે તરવારોથી જમીન ઝાટકા ખાઈ મેળવી છે કે જેમાની એક ઇંચ આ વખતમા કરોડો રુપિઆ ખરચો તો પણ મેળવી શકો તેમ નથી. સોનુ પેદા કરનારી માટી કાપ કે કળદ્રુપ તત્વ તમે દરીઆમા જવા દો છો અને જે જમીનમા લાખોનુ સોનુ પાકતુ તે જમીનમા અત્યારે ચપટી ધુળ પણ હાથ લાગતી નથી વળી ત્રીજુ એ નુકસાન થયુ કે આગળ કુવા ખોદતા ત્યારે પાણી નજીકમા જ નીકળતું અને હવે ઘણે ઉડે સુધી પાણી મેળવવા જવુ પડે છે એટલા માટે વર્ષાદના પાણીનો સંગ્રહ કરવા અને તે માટે ગમે તેટલુ ખર્ચ થાય તો પણ કરવા અને તમારાજ દેશની આબાદી કરવા તમારે પહેલુ ધ્યાન આપવાનુ છે.

વરસાદના પાણીનો જથો કે સગ્રહ કેમ થાય.

૧૦. પહેલુ અને મારા જાણવામા છે કે તમામ જમીનનુ ધોવાણ ખેતરે ખેતર બધ બાધી વરસાદના પાણી નદીમા વહેવાથી થાય છે. તે

અટકાવવુ ઘણું મુશ્કેલ છે. દરેક ખેતરને ફરતી ત્રણ ત્રણ ફુટની પાળ બાધવામા આવે તો ઘણો ફાયદો થાય અને આવા સખ્યાબધ ખેતરોને પાળા બાધવામા આવે અને રાજ્યના માલેકો તેવુ કામ કરાવે અગર ખેડુતો પાસે બધ બધાવે તો ઘણો મોટો ફાયદો થાય તે ચોકસ છે દરેક ખેડુતને ઉનાળામા થોડુ કામ હોય છે. તે સમયે જો તેઓને ગામને ચોરે કે ઠાકરમદીરે ભેળા બેસી ગપસપ મારે છે, અને અમુલ્ય વખત ગુમાવે છે તેને બદલે જમીનદાર કે રાજાઓ તેમના ખેતરને ઉપર પ્રમાણે બધ બાધવા જવા મોકલવામા આવે તો ઘણો મોટો ફાયદો બેઉ પક્ષને થાય. દરેક ખેડુત પોતાના ખેતર માટે ઉપર પ્રમાણે કરે તો પાણીનો જથ્થો પોતાનીજ જમીનમા ભેગો કરી શકે. જે કરવામા તેને ખરચ થતુ નથી અને નવરા બેસી રહે છે તે વખતમા તે થઈ જાય છે. એટલે વખતનો પણ સારો ઉપયોગ થાય છે. એક માણસ કે એક ખેડુત પોતાના ખેતરને બધ બાધી શકતો નથી તે પાંચ દશ માણસનુ કામ છે પણ જો એક બીજા ઢાલે કામ કરે એટલે ભેગા મળી એક બીજાના ખેતરોને બધ બાધે તો બધાના ખેતરોને બધ બધાઈ જાય અને ફાયદા થાય ગામના આગેવાન પટેલો, મતાદાર, ચોવટીઆ વગેરે પોતે આવા કામની શરૂઆત કરે અને ગામ લોકોને ભેગા મળી બધ બાધવા સમજાવે તો જરૂર તે કરવામા મુસ્કેલી પડે નહિ

એ પણ સરત રાખવાની છે ક આવા ગામના આગેવાનો પોતાના ખેતરો પહેલા સુધરાવે છે અને પછી બીજાઓનુ કામ કરાવે છે તેમ નહિ થવા દેતા પહેલુ ગરીબમા ગરીબ ખેડુતનુ કામ કરવુ અને પછી ઉત્તરો ઉત્તર ગામમા સારી સ્થિતિ ગણાતામા કામ કરવુ એટલે આગેવાનોનુ કામ પાછળ રહેવાથી ગામ લોકા ખુશીથી આવા કામ કરવા લલચાશે. આ પ્રમાણે એ બધા ભેગા મળી સપી આવા કામ ભવિષ્યમા કરે તેવી ગોઠવણો કરવી એ તમારૂ પહેલુ કામ છે

કદી આવી રીતે બધ બાધવાના કામ કરાવવાનુ કામ ઉપાધી છે એમ તમને જણાય તો આવા કામ કંટ્રાકટથી કરાવના, ધારો કે એક ખેતર ૫૦૦ ફુટ લાબુ અને તેટલુજ પહોળુ છે તેને ચારે બાજુ ચાર ફુટ ઉચો અને ચાર ફુટ પહોળો અને ૨૦૦૦ ફુટ લાબો બધ બાધતા ૬૪૦૦ ઘનફુટ માટીનુ કામ થાય તેનુ ખરચ ૨૦૦-૨૫૦ રૂપિઆ પડે. એ હીસાબે એક એકરને પાળી બાધતા આશરે ૨૫ રૂપિયાનુ ખરચ થાય.

૧૧. હું કબુલ કરૂંછુ કે દરેક ભાગના દરેક ખેતરને ફરતા બંધ બાંધવા એ અશકય છે અને વળી કેટલાક ભાગોમા મોટા વિસ્તારના ખેતરો છે તેમાથી વરસાદનુ પાણી ઘણું ધોવાણ કરે છે. પણ જો દરેક વિભાગના વરસાદના પાણીનો જથ્થો સમાવવાના પ્રમાણમાં પાણીનો સંગ્રહ કરી રાખવાના નાના તળાવો કરવામા આવે તો વરસાદનુ ઘણુ પાણી ભેગુ કરી શકાય આવા કામ કરવા અનુભવી ઇજનેરોની સલાહ લેવાય તો ઘણું સારૂ.

પાણીના તળાવો.

૧૨ આવા બે પ્રકારના તળાવ થાય છે પહેલુ જે તળાવોની અંદરથીજ આસપાસની જમીન ભીની રાખી શકે.

બીજુ તળાવની બહારની જમીનને પાણી આપી શકે પહેલા પ્રકારના તળાવને જમીનની અંદર ભીનાશ જાળવી રાખનારા તળાવ કહેવાય છે અને બીજા પ્રકારના તળાવને ખેતરોને પાણી પાવાના તળાવો કહેવાય છે

જમીનની ભીનાશ જાળવી રાખનારા તળાવમા વરસાદનુ પાણી ભરી રાખવામા આવે છે તે પાણી આસો મહિનામા ડોળુ મટી તેનો કાપ હેઠે બેસે છે. ત્યારે રાખેલા દરવાજામાંથી પાણી કાઢી નાખવામા આવે છે અને તે સુકાયા પછી ઘઉ, ચણા, જવ વિગેરે એ તળાવના અગોરમા શીઆળાની રૂતુના વાવેતર કરવામા આવે છે આવા તળાવો કરવા જેમ બને તેમ વિસ્તારવાળી જમીન રોકવી જોઇએ અને તળાવમા પાણી બહુ ઉંડુ ભરાવુ જોઇએ નહિ. સાયલાના સરા ગામમા આવુ તળાવ થાય એવી જગ્યા આશરે દશ સાતીની છે જે સરાણને નામે ઓળખાય છે.તેથી તે જગ્યામા જો કાપ જામવા અનેપછી પાણી કાઢી નાખવાની ગોઠવણથી આવુ તળાવ કરવામા આવે તો ઘણો ફાયદો થાય તેવુ છે આવા તળાવો જથ્થાબંધ પાણી સંગ્રહવા અને ખેતરોને પાણી પાવા માટે અયોગ્યછે લીંબડીના ગામ નળખાવળીમા આવાતળાવછે

૧૩ ખેતરોને પાણી પાવાના તળાવ વરસાદનુ જેટલુ ઝાઝુ પાણી જમાવી શકે તેવા ઉંડા ગળાવી કરાવવાની જરૂર પડે છે. વરસાદમાં

આવા તળાવેા ભરાય છે અને જાર, બાજરી, કપાસ, ચેામાસુ વાવે-
તરને આમાંથી પાણી પાવામા આવે છે.

આવા તળાવના પાણી જેમ ઓછાં થતાં જાય તેમ ઉપરની
સપાટીની જમીન ખુલ્લી થતી જાય છે તેમાં શીયાળુ વાવેતરેા પણ થઈ શકે છે.

તળાવના ઉપયેાગી ભાગેા.

૧૪. તળાવનેા એક મુખ્ય ભાગ તેને કરતા બધનેા છે. કે જે
બાધવાથી પાણી રેાકી શકાય છે

બીજો ભાગ જે વરસમા ઘણેા વરસાદ વરસે અને તળાવ ભરાઇ
જાય ત્યારે ઓગાનનુ પાણી જવાનુ જેને પાણી જવાનેા કુરજો કહે છે

ત્રીજો ભાગ તળાવ ખાલી કરવાનેા દરવાજો અગર તેા ખેત-
રેામા પાણી મેાકલવા માટે દરવાજો ઉપર પ્રમાણે દરેક તળાવને આવા
ત્રણ ભાગ મુખ્ય રાખવામા આવે છે વરસાદના દિવસમા બહુ પાણી
ભરાવાથી તળાવ ટુટે નહિ કે બધ ટુટે નહિ તેટલા માટે ઇજનેરેાની
સલાહથી આવા તળાવેા બાધવા તે ડહાપણ ભરેલુ છે હિદુસ્તાનના
ઘણા ભાગેામા ઇજનેરેાની સલાહ લીધા વગર તળાવમા ઘણુ પાણી
ભરાય તે જવાના રસ્તા રાખ્યા વગર તળાવેા થયા છે અને તેવા
તળાવેા ઘણા વર્ષાદથી ટુટી પણ ગયા છે અને ઘણુ નુકસાન થયુ છે.
માટી કામનેા કે પાકેા બધ બાધવામા આવે તે બહુ મજબુત કરવેા જોઇએ.
અને જ્યા લાયક કરવેા જોઇએ તેજ ભાગમા કરવેા જોઇએ. અને
એટલેા ઉચેા કરવેા જોઇએ કે તળાવમા ગમે તેટલુ પાણી ભરાય રાખેલ
ઓગન જગ્યાએથી વહ્યુ જાય પણ બંધના ઉપર ચડે નહિ. બધની
બરેાબર ઉંચાઈ, પહેાળાઈ વિગેરે માપ લેવાનુ કામ ઇનજીઅનનુ છે મારે
કહેવાનુ એટલુજ છે કે આ કારણ માટે જે પૈસા ખરચવામા આવે તે
લેખે લાગવા જોઇએ કેાઈ ઇનજીનીયર કે એાવરશીઅર તમને કહે
થેાડા ખર્ચે આવા તળાવ કરી આપીશ તેા તમે તેના ઉપર બીલકુલ
ભરેાસેા રાખશેા નહિ સસ્તા ખરચનુ કામ લાબી મુદત પહેાચતું નથી
અને ભાગે ટુટે છે ત્યારે નાઉમેદી થાય છે. તળાવ કરવાની જગા કુદ-
રતી રીતે વધારે અનુકુળ હેાય અને બીજી જગેાએ તળાવ કરતા આ

જગોએ સસ્તામા થાય તે યેાગ્ય છે પરતુ એાગનના માટે પાકેા કુરજો બાધવાનું મુલ્તવી રાખવુ બંધ થેાડેા ઉંચેા બાંધવેા વિગેરે કામમાં થેાડુ ખરચ કરવું એ ભવિષ્યમા પસ્તાવાનુ છે.

૧૫. જે તળાએામા ખેતરેાને પાણી પાવાનુ ભરી રાખવામાં આવે છે તેમા ઉપરની બાબતેા કરવી જોઇએ તે ઉપરાત નહેરેા કરવી અને દૂરના ખેતરેા સુધી પાણી પહેાચે તેવી કરવી

ઘણા ખેતરેાને પાણી દૂર સુધી પહેાચી શકે તેટલા માટે મ્હેાટી નહેરેા કરવી અને તેમા થઇને તળાવનુ પાણી જાય ત્યારે ખેડુતેામા પેાતાના ખેતરમા પાણી લઈ જવા પેાતાના ધેારીઆથી ગેાઠવણ કરી શકે.

તળાવની જગ્યા પસદ કરવા વિષે

૧૬. તળાવ કરવામા નીચેની બાબતેા લક્ષમા રાખવી આખા વિભાગનુ વર્ષાદનુ પાણી જયા થઇને ઘણુ જતું હેાય તે ભાગમા તળાવ કરવુ

જો આ વિસ્તાર ઘણેા નાનેા હેાય તેા તળાવમા પાણી ઘણુ થેાડુ આવશે અને ઘણા મેાટા વિસ્તારનુ પાણી વરસાદનુ ચાલતું હશે તેા તળાવમા ઘણુજ પાણી આવશે અને વધારાનુ પાણી જવાનેા રસ્તેા કરવેા પડશે આપણી હદમા જ્યાથી નદી વહેતી હેાય ત્યા આગળજ તળાવ કરવામા આવે તેા તેમા પાણી થેાડુ ભરાશે પણ નદી આપણા ભાગમા બે ચાર ગાઉ ચાલ્યા પછી તે નિચા ભાગમા તળાવ કરવામા આવે તેા તે ઘણુ મેાટુ તળાવ ઘણુ પાણી સમાવનારૂ થાય. પાણી પાવાની જમીન પણ ઘણી નીચાણના ભાગમા હેાઇ શકે તળાવની અંદરનેા ભાગ પાણીના સંબધમા આવે છે તે તરફ પાણી, અગર ઇંટેા પાથરીને પાણીથી ધેાવાય નહિ તેમ કરવુ

તળાવ કરવાની જગ્યા જુદા જુદા ભાગેામા જુદી જુદી બાબતેા ઉપર આધાર રાખે છે

૧. પાણીનેા જથ્થેા અને વર્ષાદ જેવા જોરથી પડતેા હેાય તે ઉપર

૨. જમીનની જાત ઉપર જેવી કે રેતાળ, પથ્થરની કે માટીની.

૩. જમીનના ઢોળાવ ઉપર એટલે કે બહુજ ઊંચો અગર સપાટ ઢોળાવ હોય તે ઉપર.

૪. જે જગાએ થઇને વર્ષાદનુ પાણી ચાલ્યુ આવે છે તે ઝાઝી થોડી દૂર હોવા ઉપર.

૫ હવાની ભીનાશ ઉપર અને બીજી ઘણી બાબત ઉપર. ઉપરની અને બીજી ઘણી બાબતો ધ્યાનમા રાખીને ઇનજીનરો પામે તળાવ કરાવવાના છે.

તળાવ કેવડુ મોટું રાખવુ

૧૭. તળાવ કેટલુ નાનુ મોટુ રાખવુ તે તેમા પાણીની આવક ઉપર આધાર રાખે છે

મી મીડનીપ્રેમ્ટન કહે છે કે જે તળાવ દશ વર્ષને બદલે પાચ વર્ષમા પાણીથી પુરાઈ જાય તેવુ કરવુ એટલે કે દશ વરસથી પાચ વરસ સુધી તળાવમા પાણી ભરાયા કરે છે અને પાણી પાવાના કામમા લાગતું નથી પાછળના પાચ વરસમા તળાવમા બહુ કાપ નહિ ભરાતા પાણી નકામુ વહી જશે નહિ તળાવ વર્ષાદથી ભરાઇ જાય તેમજ ખેતરોને જોઇએ તેટલુ પાણી તેમાથી મળી શકે તેવા હિસાબથી કરવા જોઇએ. તળાવ કરવામા સરત રાખવાની એ છે કે જોઇએ તે કરતા મોટુ તળાવ કરવુ નહિ અને આપણા કામ માટે જોઇએ તેટલુ કરવું

તળાવમાંથી પાણી વરાળ રૂપે અને બીજી રીતે જતું રહે છે તે વિષે.

૧૮. તમો આશ્ચર્ય પામશો કે તળાવમાં પાણી ભરાયા પછી પાણી તડકાની ગરમીથી વરાળ રૂપે કેટલુ ઉડી જાય છે અને કેટલુ જમીન શોષી લે છે તેથી ઓછુ થાય છે. વરાળથી ઉડી જતાં પાણીનાં વાદળાં બંધાય છે અને ચોમાસાની ૠતુમા તે પાછા વરસાદ રૂપે વરસે

છે. આ ખરેખરૂ નુકસાન છે. અકટોમ્બરથી માર્ચ સુધી ૭ મહીનામાં ૨૮ ઇંચ ઉનાળાના ત્રણ મહીના એપ્રીલથી જુન સુધીમા ૨૭ ઇચ ચેામાસાના ત્રણ મહીના જુલાઇથી સપટેમ્બરથી ૧૯ ઇંચ વરાળ રૂપે પાણી ઓછુ થાય છે. આમ આખા વરસમા ૭૪ ઇચ એટલે ૬ ફુટ અને ૨ ઇંચ તળાવનુ પાણી વરાળ થઈ અદ્દશ્ય થાય છે.

આના કરતા અડધુ પાણી જમીન શેાષી જાય છે એટલે ત્રણ ફુટ ને એક ઈંચ જમીનમા ચાલ્યુ જાય છે જમીનમા પાણી જાય છે તે નુકસાન નથી કારણ તળાવની નીચેના તમામ કુવામા એ પાણી જાય છે એટલે ફાયદો થાય છે.

તળાવ કરવાનું ખરચ.

૧૯. ૧૦૦૦૦ દસ હજાર ઘનફુટ પાણી સમાવે તેટલુ તળાવ કરવામા સાડાસાતસેાથી આઠસેા રૂપીઆનુ ખરચ થાય છે. જે તેનેા ફાયદો જોતા મોટુ ખરચ નથી

નદીમાં પુર આવે ત્યારે નહેરેામાં પાણી લઇ ખેતરેા પાવા વિષે

૨૦. ઉપર આપણે તળાવમા પાણી ભરી રાખીને નહેર વડે ખેતરેામા પાણી પાવાની વાત કરી તે જે ભાગેામા ઘણેા વર્સાદ વરસે છે તેને માટે છે પરતુ સીધ અને પજાબ જેવા મુલકમા ત્યાં ઘણેા થેાડેા વરસાદ વરસે છે જયા વરસાદના આધારે કાઈ પણ વાવેતર થઇ શકતું નથી ને તેટલા માટે નદીઓમાથી અસખ્ય નાની મ્હોટી નહેરેા કરવામા આવી છે અને જ્યારે થેાડેા વરસાદ વરસે અને નદીમા પાણી વધે ત્યારે તે પાણી નહેરેામા લઇ જવા અને વાવેતરેાને પાવા નદી આડા પાકા બધ બાધતાજ નથી પણ નહેરના તળીઆ નદીના તળથી ઉંચાં રાખે છે. એટલે નદીમા વર્સાદનુ પાણી આવે એટલે નહેરેામા થઇને ખેતરેામા જાય છે વળી ઉનાળામા હિમાલય ઉપરનેા બરફ ઓગળે છે ત્યારે પજાબની નદીઓમા પાણી વધે છે એટલે નહેરેામા પાણી આવે છે. એટલે ઉનાળાથી ચેામાસુ બેસતા સુધી નહેરેામા પાણી વહ્યા કરે છે ફક્ત શીઆળામા નહેરમાં પાણી ચાલતા નથી કારણ બરફ ઓગ-

ળતો નથી. આ નહેરો તળાવની નથી પરંતુ તેમને નદીના પાણીની નહેરો કહે છે આ પાણી ચોમાસુ વાવેતર જેવા કે શેરડી, ચોખા, તમાકુ, મરચી, જાર, મકાઈ, શણ વિગેરેને પાવા વપરાય છે તેમજ નવી જમીન ખેડવા માટે પણ પાણી પાય છે અને તેમા શીઆળુ વાવેતર કરે છે અને ઘઉ, જવ, ચણા, કે જેને શિઆળામા પાણી પાવાની જરૂર પડતી નથી તે વાવે છે

આવી નહેરોમા વખતે થોડુ ઝાઝુ પાણી આવે તો વાવેતરોને થોડુ પાણી મળે છે. પંજાબની નદીઓમા પૂર પાણી આવે છે ત્યારે એથી નવ માઇલ સુધીના પટમા પાણી ભરાય છે. કેટલીક વખતે માઇલ અડધા માઇલમાજ પાણી ભરાય છે આમ જ્યારે ઘણુ પાણી ભરાય ત્યારે ખેતરોને ઘણુ પાણી મળે છે અને થોડુ ભરાય ત્યારે થોડુ મળેછે તેટલા માટે આવી નહેરથી પાણી પાવાનો દર સરકારે થોડો નાખેલો છે. ટુકામા વાત એ છે કે આ નદીના પુરના પાણીથી નહેરો ભરાય છે અને ખેતરોને પાણી મળે છે તે ભાગ બધા આબાદ છે અને તેથી ઘણો ફાયદો થયો છે

કુવા વિષે

૨૧. કુવા વિશે તમોએ ઘણી વખત સાભળ્યુ હશે તેથી તેમા આનદ નહિ આવે જમીનની નીચેના પડોમા પાણીનો જથ્થો ભર્યો હોય છે તે જવાનો રસ્તો કુવા છે સારામા સારા કુવા મારા અનુભવ પ્રમાણે વાયવ્ય પ્રાતોમા છે. કારણ કે ત્યાજ જમીનના નીચેના પડમા માટીનુ વળુ હોય છે તેને મોટા કહે છે તે માટીના વળા નીચે ઘણુ પાણી સમાવનારૂ વળુ હોય છે આ માટીનુ વળુ ભેદાય કે તરત ઘણુ પાણી કુવામા આવે છે પંજાબમા મોટા કે માટીનુ વળુ આવતુ નથી પણ સપાટીની જમીન ખોદતા તેની નીચેથી કાળી બારીક રેતી આવે છે જેમા જુદી જુદી ઉડાઇએ પાણીના વળા આવે છે. વાયવ્ય પ્રાતોના કુવા કરતા પંજાબના નૈરૂત્ય ભાગના કુવા વધારે ઉડા છે બીકાનેર, અને પંજાબના શીમાડ ઉત્તર બાજુએ ત્રણસે ફુટ ઉડા કુવો છે. આટલા બધા ઉડા પાણીના કુવામાથી જાનવરને અને માણસને પીવાને પાણી મળેછે.

ખેતરોને પાણી પાવાને આ કુવા નકામા છે. મધ્ય હિંદુસ્તાનમા

અને કાઠીઆવાડ કે કેટલાક ભાગોમા કરાળ જમીન છે તેની નીચે કાળમીંઢ પથ્થર અથવા મોરમ આવેલો છે આહી કુવો કરવો મુશ્કેલ પડે છે દારૂની સુરગ ફોડીને કે ડાઇનેમાઇટથી ખડકો તોડીને કુવા કરે છે આવા કુવાઓમા પાણીની આવક ઘણી થોડી હોય છે. અને તેથી ઉનાળામા પાણી ઘટી જાય છે. અને વરસાદના દહાડામા તેમા પાણી વધે છે. તેટલા માટે મેં કહ્યુ છે કે તળાવની આસપાસના કુવાઓમા પાણી વધુ રહે છે અને જ્યા તળાવ ન હોય તે કુવાઓમા પાણી થોડુ રહે છે તળાવો કરવામા પૈસા ખરચવામા આવે તે ઘણુ સારૂ છે પરતુ જમીનની નીચે જે પાણી ભર્યુ છે તેજ પાણી કુવાદ્વારા આપણે વાપરી શકીએ છીએ પણ તળાવમા જેમ વરસાદનુ પાણી ભરી રાખીએ અને ઉપયોગનુ થાય તેવુ કુવાનુ પાણી મદદગાર થતું નથી. આટલાજ માટે મી પ્રેસ્ટન કહે છે કે તળાવ કરવામા પૈસા ખરચવા એ વધારે જરૂરનુ છે કારણ તળાવમા વરસાદનુ પાણી પકડી રખાય છે જાળવી રખાય છે જ્યારે જરૂર પડે ત્યારે વાપરી શકાય છે અને જમીન ધોઈ ખેતરોની પાઈમાલી કરતુ અને અમુલ્ય ખેતરોની ધુળ દરીઆમા લઇ જવાનુ અટકાવાય છે

તળાવોની સભાળ રાખવાનુ તે કયા પછી બહુ જરૂરી કામ છે તે તેટલા માટે જે જે ગામે તળાવો તે તે ગામના આગેવાનને તેની સભાળ રાખવા ફરજીઆત ઠરાવવુ તળાવની પાળો દુરસ્ત રાખવી. ઓગાન તરફનો બધ મજબુત રાખવો પાણી જવાના નાળા અને નહેરો મજબુત રાખવા વિગેરે વિગેરે દર વરસે તળાવની આબાદી માટ જરૂરનુ છે તળાવ કરી લીધુ એટલે થઇ ચુકયુ એમ માનવાનુ નથી પરતુ દર વરસે તેની સભાળ રાખવાનુ કામ સૌથી પહેલી અગત્યનુ છે અને જવાબદારીનુ છે. અને તેની દુરસ્તી માટે અમુક ખરચ કરવુજ જોઇએ. જેનો બદલો મળ્યા વગર રહેતો નથી.

તળાવ પુરાય નહિ તે માટે શું કરવું?

૨૨. શરૂમા તળાવમા જેટલુ પાણી સમાતું હોય તે વરસો જતા કાપથી પુરાઈ પુરાઈ છીછરુ થતુ જવાથી થોડુ પાણી સમાય છે. તેટલા માટ જ્યારે પાણી સુકાય ત્યારે તેમાથી ખેડુતોને કાપ ખોદવા દેવો અને ખાતર માટ વાપરવા દેવો. પણ આ ઘણુ ખરચાળ થઇ પડ છે તેટલા

માટે જ્યારે પચાસ પચાસ વર્ષે તળાવ પુરાઈ જાય ત્યારે બીજુ તળાવ કરવુ અને આ તળાવની જમીન ખેતી કામમા લેવી. કારણ જુના તળાવના કાપ ખોદી ઉંડુ કરવુ તેમા નવુ તળાવ કરતા ઘણું વધારે ખરચ થાય છે.

તળાવ કરવામાં કરેલુ ખરચ કેવી રીતે ફાયદા આપે છે.

૨૩

૧. વરસાદના પાણીથી પહેલા નબરની જમીન કે માટી ધોવાતી આવે છે તે પહેલો ફાયદો છે.

૨. તેના ખેતરને ફરતો બધ બાધી વરસાદનુ તમામ પાણી તેમા શોષાવા દઇ ખેતરની ભીનાશ વધે અને વગર પાણીએ શીઆળુ વાવેતર થાય તે બીજો ફાયદો

૩. કુવામા પાણીનો જથ્થો વધે અને પુરતુ પાણી ખેતરને મળે તે ત્રીજો ફાયદો

ઉપરના ખેડુતોને ફાયદા થાય છે જમીનના માલીકોને કે જમીનદારોને ફાયદા થાય છે તે એ છે કે તળાવનુ પાણી પાવાથી પાણીનો દર લોકો આપે છે તે પાણીના દરની ઉપજનો ફાયદા

પાણી પાઈ શકાય તેવી બાગાયાત જમીન થઇ તેથી તેની કીમત વધી અને તેને લઈને તેની વધારે વીઘોટી ઉપજે તે ફાયદો ને ખેતરોમા જે વાવેતરો હોય તે તળાવનુ પાણી મળવાથી થોડા વરસાદને વખતે કે દુકાળને વખતે પાકે તે ફાયદો

તળાવ હોય તેથી દુકાળના કામ ખુલવા ન પડે અને રૈયતનો નભાવ થાય એટલે પૈસાના બચાવનો ફાયદો જમીનનો દર કે વિઘોટી વધારવી ન પડે તે ફાયદો તે સિવાય આવકજાવકના દાણની ઉપજ વધે. જમીનની કીમત વધે અને વેચાય તેથી મા બદલા થાય તેની ફીની ઉપજ આવે. રેલ્વે લઈ જવા લાવવાની ઉપજ માલ ઝાઝો પાકે તેનો ફાયદો થાય. આવા અનેક ફાયદાઓ તળાવ થવાથી રાજાઓને

થાય છે. વળી પાણી પાવાથી વગર પાણીએ જે ઉપજ થતી હોય તેનાં કરતાં ત્રણ ચાર ગણી ઉપજ થાય છે તે ઘણો મોટો ફાયદો થાય છે

કેટલુ પાણી કેવા કેવા પ્રકારની જમીન અને વાવેતરને જોઇએ તે વિષે.

૨૪ અગ્રેજીમા આને ડયુટીઓફધી વોટર કહે છે કે એટલે કે અમુક પાણીનો જથો કેટલી જમીન પાઈ શકશે આનો આધાર અલબત ઘણી બાબતો ઉપર રહે છે જે જાતનુ વાવેતર હોય તે ઉપર જમીનની જાત ઉપર અને દરવરસે વરસાદ કેટલો અને કેવો પડે છે તે ઉપર શેરડીને નવ મહીના પાણી પાવુ પડે છે અને ડાગરને ત્રણ કે ચાર મહીના પાણી પાવુ પડે છે જાર, બાજરી, મકાઈ, વિગેરે ચોમાસુ વાવેતરને પાણી પાવુ પડતું નથી. પણ કપાસ અને શિઆળુ વાવેતરને પાણી પાવુ પડે છે. અને તેથી ઘણો ફાયદો થાય છે જો થોડો વરસાદ વરસે તો દર દસ દસ દિવસે લગોલગ ત્રણ મહિના સુધી ચાર ઇંચિ જમીન પલળે તેટલુ ચોખાને પાણી પાવુ જોઇએ એટલે કે ચોખા પાકતા સુધીમા ત્રણ ફુટ પાણી જોઇએ. ઘઉ જવ અને બીજા શીઆળુ વાવેતરને છ પાણી પાવા જોઇએ અને દર પાણીએ ત્રણ ઇચ જમીન પલળવી જોઇએ એટલે કુલ ૧૮ ઇચ પાણી જોઇએ સામાન્ય રિવાજ મુજબ દર એકરના વાવેતરે પાકતા સુધીમા બે ફુટ પાણી જોઇએ એટલે કે ૧૦૦૦૦ ઘનફુટ પાણી તળાવમા હોય તો બાર એકર જમીન વાવેતરને પાઇ શકે. જે તળાવમા પચાસ કરોડ ઘનફુટ પાણી હોય તે દર વર્ષે ૬૦૦ એકર જમીન પાઇ શકે.

ના બ્રીટીશ સરકારે ખેતરો પાવાને કરેલાં નવાણુ અને તેથી રહેતો નફો

૨૫. આપણા ના. બ્રટીશ સરકારે ૧૯૦૬–૦૭મા ૪૮૮૭૮૪૧૫૪ રૂપિઆ આખા હિંદુસ્તાનમા ખેતિવાડીના પાણીના બાધકામમા ખરચ્યા હતા. એજ વરસે આ ખરચ કરી કરેલા તળાવોથી સરકારને ૭૩૫૫૬૧૯૮ રૂપિઆની રેવન્યુ ચોકખી ઉપજ થઈ હતી. અને ૪૭૪૪૦૭૫૪ રૂપિઆ ખરચ થયુ હતું તે જુદુ.

મતલબ ૧૦ ટકાનુ વ્યાજ સરકારને નહેર પાછળ ખરચેલ નણાનુ દર વર્ષે કાયમનુ પડ છે અને ઉપરની સાલમા જ્યારે નહેર ખુલી ત્યારે ૨૨૨૨૪૯૮૯ એકરને પાણી તે નહેરથી મળ્યુ હતુ. વરસો વરસ વધારે ને વધારે વિસ્તારમા પાણી આપવામા આવે છે અને ઉપજ વધતી જાય છે

દુકાળમાં નવાણ બહુ મદદરૂપ થઇ પડે છે

૨૬. ના બ્રિટીશ સરકાર દુકાળમાથી ખેડુતોને અને તેમના જાનવરનો નભાવ કરવા માટે તળાવો, નહેરો, વિગેરે કરવામાં કરોડો રુપિઆ ખરચે છે અને થોડુ વ્યાજ મળતું હોય તોપણ ખેડુતો અને જાનવરની આબાદી માટે આવા જરુરી પાણીના બાધકામો કર્યા વગર રહેતી નથી. માટે તમોએ પણ તમારા ગરાસના પ્રમાણમા અને ખરચ કરવાની શક્તિના પ્રમાણમા અને તમારી અને તમારી વસ્તીની આબાદી જાળવવા માટે કુવાઓમા ઘણા પાણી થવા માટે ખેતરોની બિનાશ જાળવવા માટ વરસાદના પાણીથી નદીઓમા અમુલ્ય એવો કાપ દરીઆમા ચાલ્યો જાય છે તે અટકાવવા માટે, જમીનની ફળદ્રુપતા વધારવા માટ બિડમા ઘાસ ચરવાના જથાબધ થવા માટ વિગેરે વિગરે અને છેલ્લે વરસાદ વધારે તમારા દેશમા વર્ષે તેને માટ ઠડી હવા રાખવા માટે જળાશયો, તળાવો, નદીઓ, નહેરો વિગેરે હુ તમોને તમારા હીત ખાતર હેતુ તરીક તમારી આબાદી ઇચ્છીન ભલામણ કરુછુ જ્યારે તમો રાજગાદી ઉપર રાજના તમામ અખતિઆરથી બિરાજો ત્યારે જરૂર આ મારૂ નાનુ પુસ્તક વાચશો, વિચારશો અને તે પ્રમાણે અમલ કરશો અને તમારા ભાઇબધ રાજાઓને તે પ્રમાણે વર્તવા ભલામણ કરશો તો તમે તમારા રેવન્યુ ઉપજ હાલ છે તે કરતા ચોગણી વધારી શકશો. તમો ખાસ યાદ રાખજો ક તમારી રૈયતની આબાદી તેજ તમારી આબાદી છે તમો રાજના અમલમા આળસુ નહિ બનતા અને મોજશોખમા નહિ પડતા તમારા દેશની જમીન ઘણી ઉપજ દેનારી અને તમારી તીજુરી ભરનારી કેમ થાય તે ઉપર ખાસ લક્ષ રાખજો પરમકૃપાળુ પરમેશ્વર તમોને બુદ્ધિ આપે અને દિર્ઘાયુષ આપે તેજ પ્રાર્થના છે.

સમાપ્ત.